



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**A FERTILIDADE DO SOLO NO CERRADO: OS PIONEIROS DA PESQUISA E O
PAPEL DA COOPERAÇÃO INTERNACIONAL**

YAN COVOLAN FIGUEIREDO

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Jader Galba Busato

**BRASÍLIA - DF
JULHO DE 2016**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

A fertilidade do solo no cerrado: os pioneiros da pesquisa e o papel da cooperação internacional.

Yan Covolan Figueiredo

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientador Prof. Dr. Jader Galba Busato
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Eity Kato
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Everaldo Anastácio Pereira
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – Universidade de Brasília

Brasília, 05 de julho de 2016.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu avô,
José Covolan,
quem não conheci fisicamente,
mas que me acompanhou
durante todo o meu curso de Agronomia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos dons que foram concedidos aos seres humanos, e que enquanto tais, temos o sublime privilégio de acessar.

aos meu pais Ricardo Alamino Figueiredo e Eliana Valéria Covolan Figueiredo pela vida e por mostrarem o valor de se colocar dedicação e cuidado em tudo o que se faz;

ao orientador e parceiro Jader Galba Busato, pela ajuda, parceria, companheirismo e orientação, e por demonstrar o valor das boas ideias, motores da vida de todos nós;

a todos os entrevistados deste trabalho, que rechearam de sentido um momento histórico ao qual devemos reverenciar, e pela disponibilidade e auxílio para que ganhasse forma este projeto;

à minha irmã, Tayra Covolan Figueiredo, pela companhia e pelos momentos de compartilhamento e ajuda;

à minha avó Eufrasia, pelo afeto e cuidado, durante etapas essenciais para que se chegasse até aqui;

aos meus avós Ivo e Dirce, em memória, pelo imenso valor da boas companhias;

aos tios e primos, que ainda em distância, sempre apoiaram;

aos grandes amigos, estes que sempre estiveram ao lado sem falhar, e que me acompanham até hoje;

aos professores da Universidade de Brasília, pela missão de se formar cidadãos, nesta nobre profissão;

aos companheiros de curso, pela ajuda e parceria;

aos amigos de estrada e viagem, nas andanças que tive a oportunidade de fazer;

à centelha divina e sagrada, que permite a harmonia e a criatividade, e que enche de luz e sentido nossas vidas.

RESUMO

A região do Cerrado, que compreende a maior parte da Região Centro-Oeste tem importante papel na produção agrícola brasileira, tendo sido responsável por cerca de 40% da produção de grãos do país na safra de 2014/2015. A ocupação agrícola intensiva dessa região teve início principalmente nas décadas de 1960 e 1970, ocasião em que muitos profissionais ligados à agronomia estiveram envolvidos em estudos e experimentos iniciais. O célere processo de desenvolvimento experimentado na época chama a atenção até os dias de hoje e é tema recorrente em discussões de modelos de desenvolvimento para o campo. A estreita relação entre a pesquisa e o desenvolvimento agrícola aliou a produção tecnológica com a sua aplicação no campo. Como fornecedora de bases técnicas e metodológicas, a cooperação internacional impulsionou esses eventos, tendo como focos a formação de pesquisadores em instituições estrangeiras, os programas de fertilidade do solo e a implantação de estruturas de pesquisa. O presente trabalho buscou levantar, por meio de entrevistas com pesquisadores atuantes na área de fertilidade do solo e revisão de literatura, os fatos que abrangeram essa transformação. Observou-se que o suporte financeiro governamental e de organismos internacionais foi fundamental para o desenvolvimento de estratégias para corrigir os fatores limitantes à produção agrícola, aumentando a produtividade das lavouras. Convênios firmados especialmente com o governo japonês (JICA) foram grande impulsionadores das técnicas de análises de solos e plantas, incentivando a implantação de laboratórios para dar suporte às pesquisas. Com as técnicas de ajuste de acidez do solo, o manejo de nutrientes e de culturas já definidos, os próximos passos envolvendo estudos a respeito da fertilidade na região deveriam se concentrar no uso de fontes alternativas de nutrientes, na transferência da tecnologia ao produtor rural e na exploração das dinâmicas biológicas do sistema solo.

Palavras-Chave: desenvolvimento regional; tecnologia agrícola; interiorização; produtividade agrícola; documentário audiovisual.

ABSTRACT

The Brazilian Cerrado, which comprises the largest part of Center West Region plays an important role on agricultural Brazilian production, being responsible for approximately 40% of the country total grain production. The intensive agricultural occupation of this region took place mainly in the 1960`s and 70`s, when many professionals linked to Agronomy were involved in studies and research. The rapid development process experienced at this time is still an important benchmark for rural development models. The close relation between research and agricultural development combined technology and field application. The international cooperation functioned as a supplier of methodological and technical sources in boosting up these events such as researchers formation in international institutions, soil fertility and the establishment of research structures. This present work aimed to find out the facts that make this transformation possible by interviewing soil researchers and making a literature review on this matter. The governmental and international financial support resulted on development of strategies to face the production limitation factors, boosting up the agricultural yield. Partnerships especially those with the Japanese Government (JICA) were great promoters of the soil and plants techniques analysis, incentivizing the implantation of laboratories for giving support to research. As the soil acidity and management of nutrition factors were already adjusted, the next steps regarding fertility studies of the region should be concentrated on the use of alternative sources of nutrients, in the technology transfer to the producer and in the investigation of biological dynamics of the soil system.

Key-words: regional development; agricultural technology; internalization; agricultural productivity; audiovisual documentary.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. O BIOMA CERRADO EM SUA DEFINIÇÃO.....	1
1.1.1. ÁREA.....	1
1.1.2. OS SOLOS DOS CERRADOS.....	1
1.1.3. CLIMA.....	2
1.1.4. VEGETAÇÃO.....	3
1.2. INTERESSE PELA OCUPAÇÃO DO CERRADO.....	3
1.3. O DOCUMENTÁRIO AUDIOVISUAL COMO FERRAMENTA DE RESGATE DE MEMÓRIAS.....	5
1.4. A HISTÓRIA ORAL.....	5
2. OBJETIVO GERAL DO TRABALHO.....	7
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
3. METODOLOGIA EMPREGADA.....	7
3.1. LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES PRELIMINARES.....	7
3.2. RELAÇÃO DE ENTREVISTADOS.....	8
3.3. PRODUÇÃO DE DOCUMENTÁRIO AUDIOVISUAL.....	10
3.4. EDIÇÃO DE MATERIAL AUDIOVISUAL.....	11
3.5. CONFECÇÃO DE MATERIAL ESCRITO.....	11
4. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	11
4.1. O BIOMA CERRADO NO RELATO DOS ENTREVISTADOS.....	11
4.2. OS PRIMEIROS PROGRAMAS VOLTADOS AO DESENVOLVIMENTO DA FERTILIDADE DO SOLO E MANEJO DE CULTURAS.....	12
4.3. A AMERICAN INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR ECONOMIC AND SOCIAL DEVELOPMENT (AIA) E O IBEC RESEARCH INSTITUTE (IRI)	18
4.4. A SITUAÇÃO ECONÔMICA DO BRASIL NA VISÃO DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA....	21
4.5. A PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA NACIONAL ATÉ OS ANOS 1970.....	26
4.6. O AUMENTO DOS ESFORÇOS NA ESTRUTURAÇÃO E INSTITUCIONALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	28
4.7. A CRIAÇÃO DA EMBRAPA E SUA MISSÃO NO INTERIOR DO BRASIL.....	31
4.8. A SEGURANÇA ALIMENTAR E A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL.....	34
4.8.1. A SEGURANÇA ALIMENTAR E O PAPEL DO BRASIL NO FORNECIMENTO DE ALIMENTOS.....	34
4.8.2. A COOPERAÇÃO COM AS UNIVERSIDADES AMERICANAS: FORMAÇÃO, CAPACITAÇÃO E PESQUISA.....	37
4.8.3. INVESTIMENTOS, INSTALAÇÕES E MODERNIZAÇÃO: A COOPERAÇÃO COM A JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA).....	39
5. RELATOS E VIVÊNCIAS NA PESQUISA.....	45

5.1. OS OBJETOS DE PESQUISA E OS DESAFIOS ENCONTRADOS.....	45
5.2. ESTRUTURA FÍSICA E CENÁRIO CIENTÍFICO E INSTITUCIONAL.....	50
5.3. METODOLOGIAS DE PESQUISA E ANÁLISE ADOTADAS PARA O CERRADO.....	52
5.4. PRIMEIROS RESULTADOS E RECOMENDAÇÕES.....	57
5.5. A MIGRAÇÃO DA FORÇA DE TRABALHO PARA A REGIÃO DOS CERRADOS.....	61
5.6. A EXTENSÃO RURAL E A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	63
6. REFLEXOS OBSERVADOS E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	67
6.1. IMPACTOS OBSERVADOS E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	67
6.2. OS INCREMENTOS NA PRODUTIVIDADE E O AUMENTO DA PARTICIPAÇÃO NACIONAL.....	69
6.3. GARGALOS E PROJEÇÕES.....	73
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	78
8. BIBLIOGRAFIA.....	81
9. ANEXO I: ENTREVISTAS TRANSCRITAS	88

1. INTRODUÇÃO

1.1. O bioma Cerrado em sua definição

1.1.1. Área

O bioma Cerrado é composto por uma extensão de 205,9 milhões de hectares, com sua maior porção concentrada no centro do Brasil (IBGE, 2004; Figura 1). Porém, sua área se prolonga até o litoral nordeste do Piauí e ao sul do país, na porção norte do estado do Paraná. Os estados brasileiros incluídos neste bioma são Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Tocantins, Piauí, Paraná e São Paulo, além do Distrito Federal.



Figura 1 – Representação gráfica da distribuição do bioma Cerrado no Brasil (Sano et al., 2007).

1.1.2. Os solos do Cerrado

Estima-se que a natureza tenha se encarregado de atuar por cerca de 100 milhões de anos sobre os solos da região mediterrânea do Brasil (LOBATO, 2016), de maneira a intemperizá-los, concedendo as características tais como são conhecidas atualmente (DA MOTTA et al., 2002). O intemperismo foi responsável

pela grande perda dos cátions de caráter básico (FAGERIA & GHEYI, 1999), alguns dos quais são classificados atualmente como nutrientes vegetais (ARAÚJO et al., 2009). Outra consequência do intenso processo de intemperismo dos solos foi a perda de sílica, responsável pelo domínio dos óxidos e hidróxidos de ferro e de alumínio (hematita, goethita, gibsitita) de aluminossilicatos do tipo 1:1 (sílica:alumina) como a caulinita na fração argila desses solos (GOMES et al., 2004). A carga elétrica negativa desses minerais é consequência da presença de íons determinantes de potencial na sua superfície (H^+ e OH^-), ao contrário do que ocorre nos solos de regiões de clima temperado, onde as cargas que se manifestam resultam do processo de substituição isomórfica (FONTES et al., 2001). A manifestação da carga elétrica negativa em solos intemperizados é, portanto, dependente do pH do meio, sendo necessário o seu ajuste para o aumento da capacidade de retenção de cátions por esses solos (MALAVOLTA & KLIEMANN, 1985).

1.1.3. Clima

Dois aspectos são importantes na designação do clima no Cerrado. O primeiro é a precipitação média anual, que varia entre 1200 mm a 1800 mm. O segundo se refere à existência de um período seco com duração de 5 a 6 meses, entre início de maio e fim de setembro, com trecho mais seco entre junho e agosto, segundo Nimer & Brandão (1989). A temperatura média anual é de 22°C ao sul do bioma e 27°C ao norte (ADÁMOLI et al., 1986). As temperaturas mais amenas da porção mais austral se justificam pela ocorrência de áreas mais elevadas (extremos de 1200 m) e pela maior incidência de correntes polares, ao passo que na porção norte ocorrem regiões baixas e áreas em condições quase equatoriais (GARRIDO et al., 1982). No que se refere à estação seca, valores de umidade relativa do ar em torno de 15% podem ser atingidas. Outra singularidade de fundamental importância para os cultivos agrícolas é a ocorrência de veranicos (ASSAD et al., 1994). Este fenômeno, que se define pela interrupção das chuvas durante o período úmido, é um potencial causador de perdas na lavoura devido ao estresse hídrico sofrido pelas plantas.

1.1.4. Vegetação

A Vegetação do Cerrado caracteriza-se como uma formação do tipo savana tropical, com formações herbáceas, arbustivas e arbóreas (WALTER, 2006). São observadas formações campestres, com predominância de espécies herbáceas e algumas arbustivas, sem a presença de árvores; formações savânicas, nas quais já se encontram áreas com a presença de árvores e arbustos espalhados sobre um estrato graminoso, porém sem a verificação de um dossel contínuo; formação de floresta, em que há a formação de dossel contínuo ou descontínuo, com predomínio de espécie arbóreas (RIBEIRO, 1998).

1.2. Interesse pela ocupação do Cerrado

Até a metade do século XX, a expansão agrícola do Brasil em direção ao Cerrado era tida como impraticável. Colaboravam grandemente para esta impossibilidade a praticamente ausência de estrutura viária, a baixa disponibilidade de mão-de-obra e o isolamento geográfico da região (REZENDE, 2002). Sob a perspectiva da produção em si, as condições de fertilidade dos solos se constituíam em impedimento para o desenvolvimento dos cultivos na região (LOBATO, 2016). A agricultura e a pecuária caracterizavam-se pela baixa adoção de tecnologias, as quais, em verdade, eram inexistentes à época (ALVES, 2016). Como resultado, a produção de alimentos na região sequer figurava como atividade de importância econômica para o país (PAOLINELLI, 2016).

No governo do presidente Getúlio Vargas, sobretudo no período do Estado Novo, a interiorização do país era alvo de interesse, agregando ao contexto a questão trabalhista amplamente defendida pela figura do Presidente, como afirma Gomes (1999):

“A conquista do interior do país necessitava de uma orientação científica segura, centralizada pelo governo federal e enraizada no conhecimento dos problemas do homem do campo. O Brasil vivia uma situação de grave desequilíbrio em face do crescente deslocamento da população rural para as cidades litorâneas”.

A preocupação com a denominada “orientação científica”, como citada por Gomes (1999), já era portanto expressa naquele tempo, e dentro deste contexto, na perspectiva de produção agrícola e pecuária, figurava a fertilidade do solo. Atualmente, é amplamente conhecido que os solos do Cerrado apresentam limitações naturais importantes como a elevada acidez ativa, a alta concentração de

alumínio (Al^{3+} , tóxico às plantas) e os baixos teores de nutrientes como fósforo (P), potássio (K^+), cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}). Essas informações foram acumuladas ao longo de vários anos de estudos, por pesquisadores provenientes de outras regiões brasileiras e mesmo de outros países.

O interesse na ocupação e modernização agrícola no Cerrado foi consolidado com a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em 1973, tendo o apoio iniciativas internacionais na forma de cooperação, como a implementação do Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (PRODECER), em 1979 (ALVES, 2016). Nesse contexto, o papel do pesquisador se mostrou imprescindível, uma vez que em um território ainda pouco estudado cada nova descoberta revelava uma nova proposta a ser acompanhada pelo desenvolvimento de uma tecnologia específica adequada no campo (CABRAL, 2005). Somados ao desejo de modernização agrícola estiveram diversos motivadores, como os insatisfatórios indicadores econômicos no período pós-guerra, a situação do Brasil de importador de alimentos e a crise internacional do petróleo, fatores que impulsionaram a busca por alternativas na otimização produtiva (PAOLINELLI, 2016).

Colocado como ponto fundamental na busca pelo desenvolvimento de novas técnicas de cultivo, o manejo da fertilidade dos solos contou com a colaboração de diversos pesquisadores de diferentes institutos no Brasil (OLIVEIRA, 2016), num crescente esforço para caracterizar, categorizar e propor técnicas de manejo próprias, contando também com apoio de instituições estrangeiras (agências, universidades e institutos de pesquisa) para capacitação e adequação de técnicas de laboratório e instalações

Pela complexidade que era o amplo espectro de objetos de pesquisa durante o período de ocupação agrícola da região, principalmente após 1970, as análises de solos, juntamente com o criterioso desenvolvimento de técnicas de uso de corretivos de acidez e fertilizantes, foram marcas deixadas como forma de herança pelos pesquisadores (SOUSA, 2016). Grande parte da história e experiência vivida pelos pesquisadores que vieram de diferentes partes para compor as equipes encarregadas de superar as limitações enfrentadas pelos agricultores, entretanto, não foi transcrita para os livros ou outro tipo de material e está se perdendo ao longo dos anos.

1.3. O documentário audiovisual como ferramenta de resgate de memórias

O documentário audiovisual, como forma de expressão cinematográfica e instrumento de comunicação e transmissão de ideias, representa uma atividade de linguagem altamente contundente na atualidade. O grande volume de conteúdos diversos divulgados especialmente pela rede internacional de computadores (internet) presume certa falta de qualidade nas informações repassadas, sendo imperativa a busca pela produção de conteúdo de qualidade. O cinema documental, por expressar a realidade de forma mais próxima, tem ganhado espaço no debate público. Isso pode ser constatado pelo aumento de filmes produzidos na última década, pela criação de festivais especialmente dedicados a essa modalidade de cinema, pela ampliação de editais públicos e a presença crescente de documentários independentes na televisão brasileira (LINS & MESQUITA, 2011).

Dado o constante distanciamento da realidade urbana em relação ao campo, constata-se que cada vez menos se tem conhecimento dos fenômenos ocorridos no ambiente rural por parte da população das cidades (ALENTEJANO, 2003). A disseminação de informações falsas se torna recorrente e o surgimento de mitos sobre a produção agropecuária passam a ser comuns nos dias de hoje. Esses fatos podem deturpar a realidade existente no campo (GRAZIANO DA SILVA, 2001). Assim sendo, a divulgação de relatos reais, vivenciados pelos próprios personagens, traz credibilidade às informações e tem o potencial de levar informação consistente aos mais diversos públicos (FEITOSA & ROSSINI, 2011).

1.4. A história oral

"A história se faz com documentos escritos, quando existem. Mas ela pode e deve ser feita com toda a engenhosidade do historiador... Com palavras e sinais. Paisagens e telhas. Formas de campos e ervas daninhas. Eclipses lunares e cordas de atrelagem. Análises de pedras pelos geólogos e de espadas de metal pelos químicos" (FEBVRE, 1989).

Sabe-se que o homem, a partir do momento em que passou a se referir a ideias por meio da escrita, fazendo com que os pensamentos expressos durante uma vida pudessem ser acessados e interpretados em momentos posteriores, passou a fazer história. Assim, teve início o processo de acumulação e organização do material escrito, associando-se aos períodos pelos quais passava a humanidade. Desta forma, se cria um enredo que preenche de sentido a evolução do pensamento

e o desenrolar dos acontecimentos pelos quais o homem porventura venha a ser submetido (MEIHY & HOLANDA, 2007).

A integração dos conteúdos históricos ao imaginário coletivo e social, que nos tempos de hoje vem cada vez mais adquirindo semelhanças, veio acompanhada da compilação de dados escritos em proporções consideráveis, de modo que inúmeros passam a ser os caminhos a serem seguidos pelos estudiosos que se propõem a analisar documentos históricos e extrair daí as conclusões. Tanto o acesso quanto a elaboração a partir da observação de fatos, investigação e apuração de eventos, tornam o ato de “*fazer a história*” uma jornada com possibilidades notadamente permutantes e recombinantes, colocando sob julgamento do cientista a escolha dos rumos a serem tomados (CORREA, 1978).

No período posterior à segunda guerra mundial (1939-1945), observou-se um destacado desenvolvimento das comunicações. A história oral passou, então, com o advento de novas tecnologias de registro de fala (áudio) e de imagem e fala simultâneos (audiovisual), a desempenhar papel simplificador no processo de coleta e preparação de documentos históricos (MEIHY & HOLANDA, 2007). Isto porque sendo extraídos a partir da linguagem falada, os relatos individuais são fluidos e pessoais, e podem contribuir para a formação de um cenário importante para a contextualização da narrativa de fatos.

A história oral foi descrita por BROWNE (1976) como:

“O conjunto de técnicas utilizadas na coleção, preparo e utilização de memórias gravadas para servirem de fonte primária a historiadores e cientistas sociais”.

Nesse contexto, entende-se por fonte primária ou fonte original aquela que está em total proximidade com a sua origem, e cujos conteúdos são aqueles que se apresentam e são disseminados exatamente na forma com que são produzidos por seus autores (PINHEIRO, 2006). A história oral tem como objetivo preparar documentos gravados e transcritos para serem utilizados pelos pesquisadores do futuro (CORREA, 1978).

2. OBJETIVO GERAL DO TRABALHO

O presente trabalho teve por objetivo revisar as informações a respeito do desenvolvimento da pesquisa envolvendo a fertilidade do solo e o papel da cooperação internacional no desenvolvimento da produção agrícola no Cerrado

brasileiro após a década de 1970, empregando-se a história oral, o documentário audiovisual e a revisão de literatura como subsídios.

2.1. Objetivos específicos

- Revisar publicações envolvendo o processo histórico de desenvolvimento do interesse na ocupação agrícola do Cerrado;
- Determinar, por meio desta revisão, alguns dos importantes agentes deste desenvolvimento;
- Revisar o papel da cooperação internacional para o desenvolvimento agrícola da região;
- Produzir um documentário audiovisual, tendo como base entrevistas conduzidas por professores e pesquisadores atuantes na área de fertilidade do solo no Cerrado desde a década de 1960, com objetivo de revisitar as memórias deste processo de desenvolvimento por meio da história oral.

3. METODOLOGIA EMPREGADA

3.1. Levantamento de informações preliminares

Inicialmente, o plano de ação do trabalho se deu pela busca de bibliografia auxiliar para a concepção da fase de elaboração do roteiro das entrevistas a serem realizadas. Buscou-se uma construção cronológica de modo que um tema possuísse ligação com o tema subsequente. Nesse roteiro, algumas questões não pontuais associadas ao tema foram empregadas com o intuito de resgatar as memórias dos entrevistados, no processo subsequente de gravação dos depoimentos. As questões elencadas foram:

- a) Conceituação do Cerrado;
- b) Primeiras estruturas laboratoriais e de pesquisa de fertilidade do solo;
- c) Interiorização da produção agrícola e ocupação do Cerrado;
- d) Primeiros programas de pesquisa;
- e) A cooperação internacional e sua contribuição;
- f) Aceitação dos agricultores para com as novas tecnologias e recomendações;
- g) Papel do setor privado, em especial da área de fertilizantes;
- h) Os gargalos para o setor de fertilizantes, do ponto de vista logístico e produtivo;

- i) Importância da disciplina de fertilidade do solo na formação profissional (Engenheiro Agrônomo);
- j) Evolução da visão e interesse sobre o Cerrado;
- k) Perspectivas para o futuro, tanto sob o ponto de vista da pesquisa quanto da produção agrícola.

A etapa seguinte foi a identificação de possíveis entrevistados, priorizando-se, por questões meramente logísticas, aqueles que residem e/ou trabalhem no Distrito Federal.

3.2. Relação de entrevistados

Realizou-se três conjuntos de entrevistas. No primeiro, as entrevistas foram realizadas em blocos de até 5 participantes. Estas entrevistas foram realizadas nas dependências do Edifício Sede da Embrapa, com iluminação artificial, por ocasião do lançamento do livro “*Desenvolvimento da Agricultura Sustentável: o Cerrado brasileiro*”, no dia 3 de março de 2016. Na ocasião, diversas personalidades envolvidas no período de enfoque do trabalho (entre 1960 até os dias atuais) estiveram presentes, sendo, para o presente trabalho, formados três blocos de entrevistados, como segue:

Entrevistados no bloco 1:

- Wenceslau J. Goedert, Engenheiro Agrônomo, PhD em Ciências do Solo, professor aposentado da Universidade de Brasília e pesquisador aposentado da Embrapa Cerrados (CPAC).
- João Pereira, Engenheiro Agrônomo, MsC em Fertilidade do Solo, pesquisador aposentado Embrapa Cerrados (CPAC);
- Edson Lobato, Engenheiro Agrônomo, MsC em Fertilidade do Solo, pesquisador aposentado Embrapa Cerrados (CPAC);
- Jamil Macedo, Engenheiro Agrônomo, PhD em Ciências do solo (área de gênese, classificação e mineralogia de solos), ex-pesquisador da Embrapa Cerrados (CPAC), atualmente exercendo atividade no Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura.

Entrevistados no bloco 2:

- Paulo Afonso Romano, consultor do Fórum do Futuro, e ex-presidente da Companhia de Promoção Agrícola (CAMPO);
- Alysson Paolinelli, Engenheiro Agrônomo, Ministro da Agricultura no período de 1974 a 1979, e atual presidente da Associação Brasileira dos Produtores de Milho (ABRAMILHO);
- Antônio Lício, consultor da Associação Brasileira dos Produtores de Milho;
- Emiliano Pereira Botelho, formado em contabilidade, presidente atual da CAMPO;
- Eliseu Alves, Engenheiro Agrônomo, PhD em Economia Agrícola, ex-presidente da Embrapa (1979-1985), atual assessor da presidência na empresa.

Entrevistados no bloco 3:

- Yutaka Hongo, conselheiro sênior da JICA no Brasil;
- Carlos Magno Campos da Rocha, Engenheiro Agrônomo, MsC em Zootecnia, ex-presidente da Embrapa (1989-1990), ex-chefe da Embrapa Cerrados (1988-1989, 1996-2000, e 2000-2003) e atual Chefe da Unidade da Embrapa Pesca e Aquicultura;
- José Prazeres Ramalho de Castro, Engenheiro Agrônomo, ex diretor-executivo da Embrapa (1979-1984), atualmente na Secretaria de Relações Internacionais.

O segundo conjunto de entrevistas foi realizado individualmente, com os seguintes participantes:

- Sebastião Alberto de Oliveira, Químico, Doutor em Agronomia (área de fertilidade do solo), ex-professor da cadeira de Química e Fertilidade do Solo da Universidade de Brasília (UnB), atualmente como professor do programa de pós graduação em solos da UnB. Local da entrevista: Instituto Central de Ciências-UnB. Data: 26/03/2016, às 11:00;
- Jamil Macedo, já mencionado. Local da entrevista: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), Escritório de Brasília (Lago Sul). Data: 29/03/2016, às 9:00;
- Djalma Martinhão Gomes de Sousa, Químico, MsC em Agronomia (área de Fertilidade do Solo), pesquisador da Embrapa Cerrados (CPAC). Local:

Campos experimentais da Embrapa Cerrados (CPAC, Planaltina-DF).

Data: 06/04/2016, às 15:00;

- Edson Lobato, já mencionado. Local da entrevista: SQS 307 (Asa Sul)
Data: 12/04/2016, às 15:00.

O terceiro conjunto de entrevistas também foi realizado individualmente. Entretanto, na oportunidade, profissionais atuantes na área de fertilidade do solo apresentaram seus pontos de vista e suas opiniões a respeito das perspectivas atuais e futuras, em relação ao tema. Para esse conjunto, priorizou-se pesquisadores e professores que atuam no Cerrado num período de tempo inferior aos anteriormente entrevistados. Foram eles:

- Cícero Célio de Figueiredo. Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia (área de fertilidade do solo), professor da cadeira de Química e Fertilidade do Solo da Universidade de Brasília (UnB). Local da entrevista: Instituto Central de Ciências - UnB. Data: 24/05/2016, às 11:00 ;
- Juscimar da Silva. Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia (solos e nutrição de plantas), pesquisador da Embrapa Hortaliças. Local da entrevista: Embrapa Hortaliças. Data: 24/05/2016, às 14:00.
- Celso Katsuhito Tomita. Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitopatologia, pesquisador da Pan American MOA do Brasil. Local da entrevista: Instituto Central de Ciências - UnB. Data: 17/06/2016, às 17:00.

3.3. Produção de documentário audiovisual

Após contato e aceite dos participantes convidados, procedeu-se à realização das entrevistas. Para a captação de imagem foi empregada uma Câmera do tipo DSLR da Marca Canon, modelo EOS Rebel T5i, com imagens capturadas em alta definição e regulagem manual, fundamentando-se na forma tradicional de cinema documental. A captação do áudio foi feita com o uso de microfone do tipo lapela conectado diretamente à câmera. Após a realização das entrevistas, realizou-se a etapa de transcrição do material, apresentada na íntegra no Anexo 1.

3.4. Edição de material audiovisual

A edição do material audiovisual foi realizada por meio do *software* Final Cut Pro (Versão X), o qual possibilita a realização de cortes, regulagens de som e

imagem, e aplicação de títulos e legendas. O computador a executar o *software* foi o iMac (modelo 21,5" *late* 2013), de processador 2,7GHz Intel Core i5, Memória de 8GB 1600 MHz DDR3, com sistema operacional OS X *Yosemite* Versão 10.10.5.

3.5. Confeção de material escrito

Com o material transcrito em mãos, foi realizado um trabalho de consulta na literatura sobre os fatos que surgiram nos depoimentos, por meio de livros e artigos científicos, atuais e também da época a que o trabalho se dirige. Desta forma, se deu continuidade com a escrita da monografia, por meio associação de trechos das entrevistas com dados citados na literatura para a sustentação de argumentos, de maneira a se reconstruir o período com os fatos históricos, econômicos e políticos que o envolveram.

4. CONTEXTUALIZAÇÃO

4.1. O bioma Cerrado no relato dos entrevistados

Nos trechos abaixo apresentados, tem-se a exposição das características do Cerrado mais relevantes de acordo com os entrevistados. Foi observada a relevância da interação entre solos e clima, conforme observado por Jamil Macedo:

“Bom então o que que é o Cerrado? O Cerrado na verdade é um ambiente que foi formado por uma interação de dois componentes principais, o solo de um lado e o clima de outro. O solo tá bem colado com o material geológico do qual ele foi desenvolvido e o clima é condicionado pelas grandes correntes que existem no hemisfério sul”.

Jamil Macedo também ponderou sobre as regiões de transição, com suas peculiaridades de acordo com a proximidade com outros biomas:

“No Cerrado, predomina grande parte dos 204 milhões de hectares uma precipitação em torno de 1400-1500 milímetros na parte mais central; à medida que você caminha para Amazônia essa precipitação pode aumentar, então você tem um Cerrado mais denso na transição para Amazônia. À medida que você vai para o Nordeste, a precipitação diminui e você tem uma transição Cerrado-Caatinga; e da mesma forma se tem uma transição Cerrado-Mata Atlântica para leste ou para o sul”.

A influência dos tipos de solo presentes no Cerrado, também foi abordada, demonstrando as diversas nuances do bioma, quando sob diferentes condições edáficas:

“Se você pegar uma topossequência, saindo de uma chapada até chegar no córrego, você pode passar por Latossolos depois você pode ter Cambissolos, depois você pode ter novamente Latossolos na encostas, até você chegar ao solo hidromórfico junto do curso da água, porque aí o lençol freático está mais próximo da superfície. Então é só um retrato na paisagem dos diferentes tipos de solos que você pode ter no ambiente de Cerrado” (MACEDO, 2016).

As fitofisionomias são reflexo natural das interações entre solo e clima recém citadas, ocorrendo da mesma forma no relato de Edson Lobato:

“Cerrado é visto, principalmente, pelo aspecto fisionômico da sua vegetação. São árvores e arbustos tortuosos, com diferentes tipos dentro do chamado Cerrado. São diferentes graduações, desde uma área que não tenha arbustos nem árvores, que são os campos limpos; tem o campo Cerrado, onde já aparecem alguns arbustos e onde há pequenas árvores; e essa graduação vai até o Cerradão, já numa transição para a floresta”.

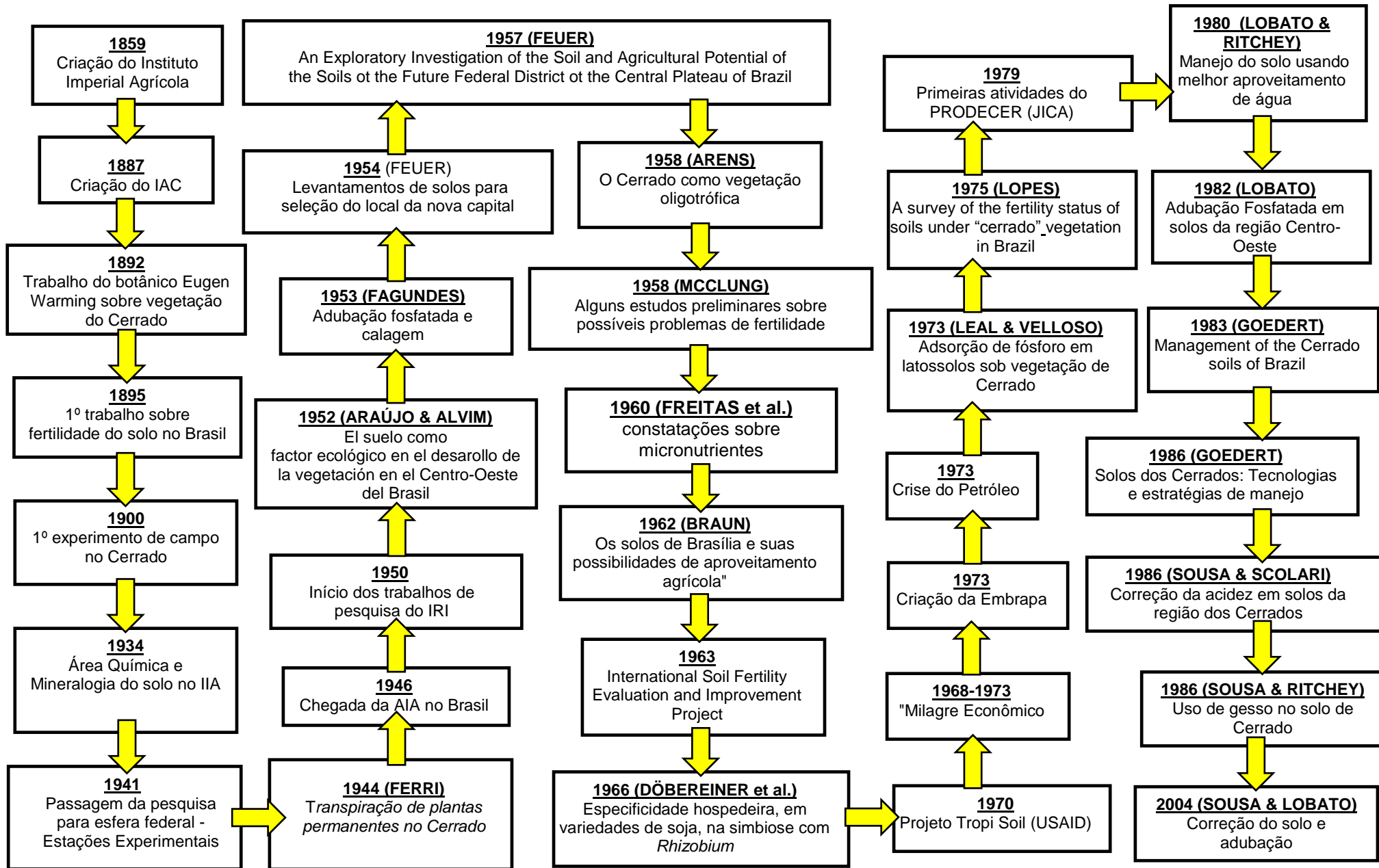
A respeito da fertilidade natural dos solos de Cerrado, Edson Lobato destaca:

“Da ótica de um indivíduo que trabalha com a fertilidade do solo, realmente são solos dos mais antigos do globo, onde a natureza se encarregou de empobrecê-los ao máximo. E em termos de nutrientes que as plantas precisam para produzir, este solo realmente não tem nada a oferecer. Então para se pretender fazer agricultura nesse solo eu tenho que “construir” a fertilidade. Solo esse que naturalmente, às vezes, a única coisa que oferece para a planta é o alumínio, que é tóxico para as plantas. Então é um solo de extrema pobreza, mas, se por um lado, no aspecto de fertilidade, tem essa limitação, no aspecto de física do solo e topografia são extremamente favoráveis para quem quer agricultá-los”.

4.2. Os primeiros programas voltados ao desenvolvimento da fertilidade do solo e manejo de culturas

A participação da fertilidade do solo como agente de mudanças nas formas de cultivo e no desenvolvimento da agricultura em território brasileiro é antiga. Observando-se o processo de colonização no Brasil, atendo-se às regiões selecionadas como áreas de cultivo, nota-se que houve a seleção de áreas com características de alta fertilidade. Uma vez já consolidadas algumas culturas, algumas das quais pautaram os rumos da história nacional, designadas por ciclos, como o da cana-de-açúcar e do café, torna-se possível constatar a movimentação migratória constante para áreas novas na mesma intensidade em que áreas antes ocupadas passavam a ter sua fertilidade natural exaurida (LOPES & GUILHERME, 2007).

A agricultura e a pesquisa começaram a se entrelaçar no país na segunda metade do século XIX (Figura 2), como relata o professor de fertilidade do solo da Universidade de Brasília, Sebastião Alberto de Oliveira: “*Bom, do que se tem notícia, a pesquisa, na verdade, no Brasil, começou em 1859 com a criação do Instituto Imperial Agrícola, na Bahia. No ano seguinte foi criado também o outro instituto semelhante no Rio de Janeiro*” (OLIVEIRA, 2016). Ainda em 1887, foi fundada pelo Imperador D. Pedro II, a Estação Agronômica de Campinas, atual Instituto Agronômico de Campinas (IAC) (IAC, 2016). A publicação daquele considerado o primeiro trabalho sobre fertilidade do solo no Brasil ocorre em 1895, tendo como autor o então diretor do IAC à época, o austríaco Dr. Franz W. Dafert, cujos artigos eram divulgados nos relatórios anuais (DAFERT, 1896). No âmbito da pesquisa no Cerrado, na abordagem de aspectos da vegetação nativa, tem-se notícia do trabalho do botânico dinamarquês Eugen Warming (1841-1924), através de observações das fitofisionomias na região de Lagoa Santa entre os anos de 1863 e 1866 (KLEIN, 2002).



Figura

2:

Linha

do

Tempo.

Org.

Autor.

O primeiro trabalho em fertilidade do solo com características de experimento de campo foi realizado no início do século XX e sua concepção envolveu a avaliação do comportamento de algumas culturas frente à adição de alguns adubos disponíveis (AVELLAR & SILVA, 2000). O fato que destacava este trabalho era o de ter sido realizado em um ambiente diferente daqueles onde estavam os institutos de pesquisa citados. Para a sua execução, foi designada uma área no Estado de Minas Gerais, nas proximidades do município de Sete Lagoas. A região naquele tempo era tida como de “*terras pobres e pouco produtivas*”, e estes primeiros procedimentos práticos constituíram os preparativos para a instalação da primeira experiência agrícola sobre manejo dos solos no Cerrado do Brasil central (LOPES & GUILHERME, 2007).

Sobre o Instituto Imperial Agrícola no Rio de Janeiro, o professor Sebastião de Oliveira ressalta alguns acontecimentos:

“Esse instituto tem uma importância muito grande porque em 1934, quando se dedicava mais a área de plantas, de fitoquímica, plantas medicinais, foi criada também uma área de química, gênese e mineralogia do solo. Ainda foi criada uma sessão de análise de corretivos e defensivos da lavoura, como era assim chamada”.

Ao longo da primeira metade do século XX, outros centros de pesquisa foram sendo estruturados, já com um estreito olhar do Estado para a importância da aplicabilidade dos resultados obtidos. Nas “*Estações Experimentais*”, centros de pesquisa do Ministério da Agricultura espalhados pelo Brasil, como era o caso do Instituto de Pesquisas e Experimentação do Centro-Oeste (IPEACO), em Sete Lagoas, que mais tarde viria a se tornar o Centro de Milho e Sorgo da EMBRAPA, eram intensificadas as atividades de investigação para o desenvolvimento das técnicas iniciais de manejo de culturas no Cerrado. Quando este instituto ainda se conhecia por uma terceira e anterior nomenclatura, a de Instituto Agrônomo do Oeste, na década de 1940, foram conduzidas pesquisas com foco em fertilidade dos solos. Tais pesquisas datam de 1944, quando na Estação Experimental de Sete Lagoas, técnicos do Ministério da Agricultura criaram condições de exploração econômica dos solos ácidos e pobres do Centro-Oeste brasileiro, principalmente com a aplicação da calagem e da adubação verde (SIA, 1964).

A compreensão dos singulares aspectos ambientais do Cerrado teve impulso com o trabalho do botânico Mário Guimarães Ferri, em meados da década de 1940.

Segundo Malavolta & Kliemann (1985), o botânico demonstrou que a vegetação do Cerrado não era consequência ou reflexo da falta d'água, pois a maioria das espécies nativas estudadas transpirava sem restrição durante todo o dia, no início, meio e fim da estação seca. Nesse sentido, os apontamentos de Mário G. Ferri inferiam que a água não era o fator limitante ou determinante. Pelo conjunto de resultados de seu trabalho de doutorado, intitulado "*Transpiração de plantas permanentes do Cerrado*", Mário G. Ferri recebeu o reconhecimento de diversos pesquisadores como um pioneiro que possibilitou a abertura do Cerrado para a exploração agrícola (FELIPPE, 1994).

No início da década de 1950, Paulo de Alvim e Wilson de Araújo publicaram o artigo "*El suelo como factor ecológico en el desarrollo de la vegetación en el Centro-Oeste del Brasil*", com o qual apontavam características químicas como o pH variando entre 4,10 e 5,30, à exceção de um dos solos analisados que apresentou pH de 6,30, este último localizado próximo a rochas calcárias (ALVIM & ARAÚJO, 1952). Neste mesmo trabalho foram feitos testes com o cultivo de feijão em amostras de solos de Cerrado, nos quais eram demonstrados sintomas de deficiência de Ca^{2+} , com muitas plantas morrendo depois de 2-4 semanas após a germinação. Duas importantes conclusões foram tiradas do referido trabalho: a primeira sobre a qualidade do solo e sua origem geológica enquanto determinantes do tipo de vegetação encontrada; a segunda que a calagem era necessária para o cultivo no Cerrado (ALVIM & ARAÚJO, 1952).

Em 1957, fruto de um amplo trabalho realizado para o relatório Belcher, Reeshon Feuer defendeu, na Universidade de Cornell, sua tese intitulada "*An Exploratory Investigation of the Soil and Agricultural Potential of the Soils of the Future Federal District of the Central Plateau of Brazil*", apontando para a predominância de solos bastante intemperizados na região, sendo então classificados como "*Latosols*". Feuer durante este período trabalhou como consultor da *D.J. Belcher and Associates*, firma norte-americana encarregada do projeto (NEHRING, 2016).

Alguns trabalhos igualmente importantes foram desenvolvidos por Fagundes (1953) com a adubação fosfatada e calagem para culturas no Cerrado; Arens (1958), que esclareceu algumas relações entre a pobreza em bases e o escleromorfismo da vegetação do Cerrado; Mcclung et al. (1958) com resultados relacionados à eliminação da toxidez do Al^{3+} nos solos com uso de calcário; ao

fornecimento de Ca^{2+} e Mg^{2+} e à maior oferta de outros nutrientes. Em 1960, Freitas e seus colaboradores constataram a limitação na produção devido à carência de micronutrientes como o zinco (Zn^{2+}) (FREITAS et al., 1960).

O trabalho de McClung et al. (1958), intitulado “*Alguns estudos preliminares sobre possíveis problemas de fertilidade, em solos de diferentes campos cerrados de São Paulo e Goiás*”, é, segundo Silva (2011), uma ruptura na forma de pensar o Cerrado, que passa a partir de então a figurar como área potencial para o desenvolvimento da agricultura em bases comerciais. Isso já configurava como resultados positivos dos esforços de cooperação norte-americana do IRI (IBEC Research Institute), organização a ser abordada mais adiante neste trabalho.

Em 1962, Eitel H.G. Braun, engenheiro agrônomo-pedólogo da Divisão de Estudos de Recursos Naturais da PROSPEC (Geologia, Prospecções e Aerofotogrametria S.A), publicou na Revista Brasileira de Geografia o trabalho intitulado “*Os solos de Brasília e suas possibilidades de aproveitamento agrícola*”. No texto do autor (BRAUN, 1962), os solos de Brasília foram assim caracterizados:

“São solos profundos de alta porosidade, com textura, estrutura e côm variáveis de acordo com o material original. Sob o ponto de vista químico, variam de fortemente ácidos (pH 5,5) a extremamente ácidos (pH 3,5). Possuem pequena capacidade de troca de cations (T) e pobreza acentuada em bases (Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^+). São muito fracos os teores em fósforo (P), assim como os de matéria orgânica. Os teores de óxidos de ferro e alumínio são superiores aos de sílica. Os valores baixos das relações Ki e Kr demonstram um estágio avançado de laterização e ao mesmo tempo indicam um duradouro processo, desenvolvido sob condições constantes”.

Mas, sem dúvida, foi a partir do início da década de 1970 que as pesquisas voltadas à compreensão da limitação imposta pelos solos do Cerrado ao desenvolvimento agrícola tornaram-se mais sistemáticos. Um exemplo foi o trabalho “*Adsorção de fosfato em Latossolos sob vegetação de cerrado*”, publicado por Jair Rocha Leal como parte das exigências para obtenção do título de Mestre junto à Escola de Pós Graduação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, em 1971. Subsequentemente, em 1973, o mesmo autor, em parceria com o professor Ary Carlos Xavier Velloso, também da UFRRJ, publicaram os seus resultados na revista Pesquisa Agropecuária Brasileira, tornando-se este material essencial para a compreensão dos eventos de adsorção de P pelos solos da região (LEAL &

VELLOSO, 1973). Por anos, e ainda hoje, a escassez de P nos solos do Cerrado limitou a produção agrícola.

No ano de 1975, um amplo levantamento de solos realizado pelo professor Alfredo Scheid Lopes, da Universidade Federal de Lavras, elucidou ainda mais as características limitantes da produção vegetal existentes nos horizontes superficiais dos solos do Cerrado. Para compor esse trabalho, o autor empregou 518 amostras de solos coletadas em áreas de campo limpo (64 amostras), campo Cerrado (148 amostras), vegetação típica de Cerrado (245 amostras), Cerradão (45 amostras) e mata (16 amostras), em uma área de aproximadamente 600.000km², nos Estados de Minas Gerais e Goiás (LOPES, 1975). Após minucioso conjunto analítico, observaram-se valores de pH entre 4,8 e 5,2, porcentagem de matéria orgânica de 1,5% a 3%, níveis baixíssimos de CTC efetiva e de Ca²⁺, Mg²⁺, P e Zn²⁺, alto grau de saturação por Al³⁺ e grande variedade de texturas.

4.3. A *American International Association for Economic and Social Development* (AIA) e o *Ibec Research Institute* (IRI).

Tida por muitos como essencial para o desencadeamento da rápida evolução das formas de cultivo no interior do Brasil, a contribuição da agência de pesquisa *Ibec Research Institute* (IRI) imprimiu impulso aos esforços em pesquisa no final dos anos 1940. Nos primeiros anos após o término da segunda guerra, com os esforços internacionais motivados pela repentina mudança na ordem mundial, emerge, em Nova York, a organização norte americana AIA, ou em tradução livre “*Associação Internacional Americana para o Desenvolvimento Econômico e Social*”. Tratava-se de uma iniciativa filantrópica idealizada por Nelson Aldrich Rockefeller (1908-1979), que buscou durante a duração deste projeto (de 1946 a 1968) fomentar e desenvolver projetos de cooperação técnica, principalmente na agricultura, além de programas de prosaneamento e alfabetização. Posteriormente incorporado ao discurso e à estratégia de Estado norte-americano de auxílio financeiro a países estrangeiros, a AIA exerceu uma espécie de vanguarda no campo da assistência técnica, com visão pautada pelo que classificava à época como modernização. O Brasil foi um dos destinos escolhidos para o recebimento de recursos visando a instalação de base para o desenvolvimento de projetos no âmbito da AIA, juntamente com outro país da América do Sul, a Venezuela, que recebeu programas voltados para a exploração de petróleo (SILVA, 2009).

As motivações de Rockefeller, segundo Tota (2000), para o interesse na América Latina, na verdade, antecediam à conclusão da segunda guerra, quando, ainda sob a gestão do presidente Franklin Roosevelt, as ameaças à política e economia norte-americanas, com o avanço contínuo dos alemães durante o conflito, pressionavam para a manutenção de acordos políticos em virtude da possibilidade de fechamento do mercado europeu. Desta forma, ascende politicamente Nelson Rockefeller, que passa, por meio da ideia da política da boa vizinhança, a atuar no continente, chegando ao posto de coordenador do CIAA (*Office of the coordinator of Inter-American Affairs*).

A estrutura organizacional do IRI passou ao longo dos anos por alterações, devido a questões da legislação norte-americana. A criação inicial da AIA veio com a concepção de associação de filantropia, com atividades em território estrangeiro, a arrancar com suas atividades em 1946. Porém, a legislação norte-americana não permitia a captação de recursos com posterior aplicação dos mesmos em atividades de filantropia (SILVA, 2011). Desta forma, a AIA, sem se desfazer, deu origem ao *International Basic Research Institute Co.* (IBEC), que, por sua vez, constituía uma agência com fins lucrativos, podendo continuar a atuar no Brasil, por meio do IRI, com atividades de pesquisa voltadas à aplicação nas propriedades potencialmente produtivas. As mudanças pelas quais atravessou o IRI envolveram ganho de maior autonomia, após certo tempo gravitando em torno das duas agências, AIA e IBEC (até 1961). Posteriormente vem a se tornar efetivamente autônomo, o que culmina, em 1963, com a mudança do nome de *IBEC Research Institute* para *IRI Research Institute*, preservando a sigla inicial (SILVA, 2011).

Chegando ao Brasil em 1946, a AIA procura implementar os primeiros programas de cooperação técnica com instituições brasileiras, como por exemplo as atividades ligadas ao Serviço de Alimentação e Previdência Social (SAPS) (SILVA, 2009). Em 1950, a pesquisa entra em cena com o início do trabalho do IRI, focado inicialmente na melhoria das lavouras café, visando aperfeiçoar as práticas de manejo da fertilidade do solo, com prioridade o cultivo no Estado de São Paulo. À época, se explorava quase que exclusivamente a fertilidade natural, por meio de derrubada da mata e cultivo da lavoura por cerca de 20 a 30 anos, até que se exaurisse a terra, fato normalmente constatado pelos declínios na produtividade. A partir disso, as lavouras eram migradas para outra área virgem, deixando a área

antes utilizada para o plantio de pastagens e exploração por parte da pecuária (MUELLER, 1992).

O programa inicial para o café do IRI foi desenvolvido no âmbito do IAC, com início em 1950, sob comando do pesquisador James C. Medcalf, em fazendas do interior paulista. Foi feito um trabalho baseado em criteriosa análise de solos de diferentes talhões, sendo a base principal de coleta a Fazenda Cambuhy, em Matão-SP. A metodologia inovadora para a época ficava por conta da inclusão das análises de nutrientes via análise foliar. Um dos feitos do trabalho foi a instalação, viabilizada por meio do IRI, do primeiro laboratório de análises foliares da América Latina, tendo como encarregado o Dr. Wreal L.Lott. O programa de lavouras de café envolveu a investigação do uso de técnicas como as adubações com NPK, calagem, irrigação, cobertura morta, além de emprego do esterco de curral para incrementos de produtividade (LOPES & GUILHERME, 2007).

Anos depois inicia-se outro programa supervisionado pelo IRI, desta vez um programa intensivo em fertilidade do solo, marcado pela chegada do Dr. Andrew Colin McClung, pesquisador norte-americano especialista em ciências do solo. McClung era bacharel em Ciências Agrícolas pela *University of West Virginia*, tendo obtido o grau de mestre (1949) e doutor (1950) em Ciências do Solo pela *Cornell University*, além de haver atuado como pesquisador na *North Carolina State College*, no início da década de 1950. Seus estudos se deram com maior intensidade entre os anos de 1956 e 1960, quando passou a auxiliar em trabalhos na Colômbia, ainda sob os auspícios da Fundação Rockefeller (SILVA, 2011).

Foi com a chegada do Dr. Colin McClung que se deu a guinada ao estudo dos solos de Cerrado, ao focar-se em culturas de ciclo curto, em solos ácidos. Era defendido pelo Dr. McClung que o uso de culturas de ciclo curto traria benefícios mais rapidamente para a aplicação prática nos cultivos, inclusive para as lavouras de café, com dados representativos, porém com menor tempo em campo. A cultura do café, além de demandar cerca de 5 anos para atingir a maturidade, conta com a característica do ciclo bienal de produção, que para a finalidade dos estudos na época, dificultava consideravelmente a análise dos dados estatísticos. Desta forma, se procedeu com os estudos basicamente com o uso de vasos em casas de vegetação, para as etapas iniciais, utilizando como planta-teste o milheto “Pérola” (*Pennisetum americanum*), principalmente (MARTINS, 1998). A segunda etapa, após coleta dos dados com experimento em casa de vegetação, foi a etapa de

experimentação em campo, com o uso de milho, soja e algodão, nos quais foram aplicados os tratamentos mais promissores do experimento inicial (HARRINGTON & SORRENSON, 2004).

Como fato importante da nova fase dos experimentos se coloca a escolha das áreas para os campos experimentais. A primeira foi implantada no município de São João da Barra (SP), sendo logo seguida pela de Anápolis (GO), já bem próxima à nova capital em construção, Brasília. Esta segunda área constituía por si uma região bem característica de Cerrado, de menor latitude e regime pluviométrico mais bem definido. Diz-se que a influência para a escolha desta segunda área experimental veio de um pleito de Bernardo Sayão, destacada figura política à época da construção de Brasília, numa tentativa de lançar as bases para o crescimento de um cinturão verde ao redor da capital (LOPES & GUILHERME, 2007).

4.4. A situação econômica do Brasil na visão da produção agropecuária, a partir da segunda metade do século XX

Antes que fossem implementados os programas de pesquisa e desenvolvimento específico para esta zona, as atividades produtivas se concentravam principalmente na pecuária extensiva, que utilizava áreas de Cerrado recém abertas (com uma mínima condição de fertilidade) para o plantio de pastagem usada na nutrição do gado. Diante da crescente demanda de alimentos observada no período posterior à segunda guerra mundial, à partir dos anos 1950, pelo inchaço das cidades, consequência do crescente êxodo rural, o Brasil se voltou para seu interior numa tentativa de explorar melhor o potencial de suas terras. Para a concretização de tal missão se fizeram necessários investimentos na busca de alternativas para se tornar viável o cultivo em tais territórios, que muito diferiam das regiões de clima temperado, de onde os tradicionais métodos de cultivo haviam sido desenvolvidos.

Em entrevista concedida para a realização deste trabalho, Alysson Paolinelli, Ministro da Agricultura no período de 1974 a 1979, contextualiza o cenário econômico brasileiro e suas relações com a produção agrícola da seguinte forma:

“O Brasil viveu um período difícil. Ele teve que buscar se superar. Teve problemas muito sérios na sua economia; teve problemas sérios na alimentação, era importador de alimentos; e problema sério na parte de energia, ele importava 80% do petróleo que consumia. E ainda tinha uma indústria que era muito obsoleta, que tinha que permanentemente subsidiá-

la senão ela estaria aleijada do processo de concorrências. Isso era um desafio. Como é que resolvia esse problema? A renda do brasileiro estava estourada. Se pagava o mais caro alimento do mundo. Uma família média gastava de 42% a 48% da sua renda em alimentação.”

Da fala do ex-ministro é possível extrair a conjuntura vivenciada tanto pelo produtor rural, que por si não sustentava o consumo nacional, como pelo cidadão das cidades, consumidor de produtos alimentícios, cujos valores tinham altíssimo impacto em sua renda mensal familiar. Prosseguindo a entrevista, e analisando desde uma perspectiva mais ampla, Alysson Paolinelli pontua:

“Então o Brasil estava numa equação difícil. Com o estouro do petróleo, especialmente em 1973, a coisa complicou mais ainda, porque o barril que custava US\$3, em 20 dias ele foi a US\$11, chegou a US\$15, US\$19, etc., e o dinheiro nosso não dava. Eu entrava no governo nessa época. A pergunta mais comum que a mídia me perguntava era: “ Quando era que nós iríamos quebrar”, porque não tinha [jeito]... só o café, os produtos tropicais que nós éramos capazes de produzir; primeiro o cacau, a borracha, a madeira tropical, um pouco de cana também quando podia, açúcar. Então a situação era grave. Foi aí que em toda a década de 1960 se experimentou colocar dinheiro, fazer com que o produtor aumentasse sua área, ocupasse os espaços. Mas os espaços que nós tínhamos eram só as terras roxas, de São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul. Se ocupou e não resolveu o problema. Então nós vimos que tinha um pouco mais, que nós tínhamos que aventurar.”

Os desafios encontrados pelos dirigentes à época iam além do simples avanço da fronteira agrícola, com reprodução dos mesmos modos de cultivo e pelas regiões já mais conhecidas e abertas. Ao mesmo tempo, a simples concessão de crédito não era capaz de se refletir em resultados para o país, no tocante ao fornecimento de alimentos à sua população, e nem tampouco no equilíbrio de sua balança comercial. Os dados históricos da balança comercial brasileira, com desbalanços entre déficits e superávits entre os anos 1965 e 1985, são apresentados na Figura 3.

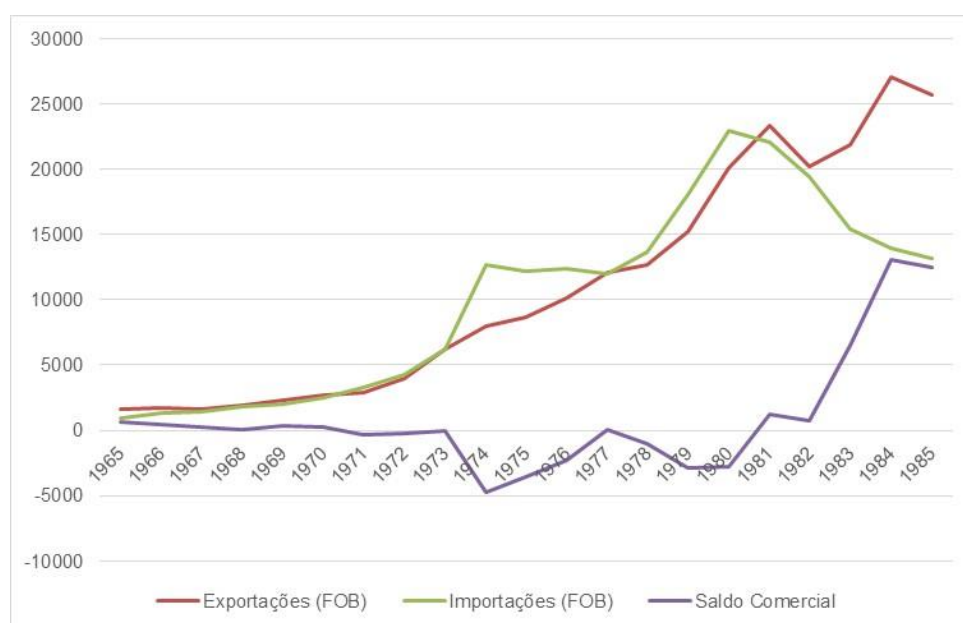


Figura 3 - Exportações, Importações e balança comercial entre 1965-1985 (US\$ milhões). IBGE, 2007.

No final da década de 1960, quando se notam os consideráveis aumentos no chamado “milagre econômico”, na gestão do presidente Emílio Garrastazu Médici, promovido substancialmente por aportes financeiros provenientes de empréstimos estrangeiros, nota-se também um período de maior troca comercial para o outro lado: há maior entrada de produtos importados (VELOSO et al., 2008). O Brasil já se encontra em situação de severa dependência do petróleo do exterior para promover seu crescimento; e no campo da agricultura, pode-se associar ao maior consumo de insumos, que já passavam a caracterizar mudança nas técnicas de produção empregadas.

Os produtos em que o Brasil havia se especializado para serem comercializados no exterior eram restritos e, naturalmente, envolviam a produção agropecuária. A lista de produtos incluía o café, o açúcar, o cacau e o algodão. Almeida (2007), num artigo que analisa a política econômica externa do Brasil e sua pauta de exportações dos anos 1950 em diante cita um capítulo sobre o “balanço de pagamentos do Brasil” no livro “Teoria dos Câmbios Internacionais”, de Eugenio Gudin, escrito em 1947, mas que mostrava que pouco tinham alterado as relações comerciais brasileiras naqueles anos. Assim, este sintetiza uma série de traços característicos das relações econômicas internacionais do Brasil. Segundo Almeida

(2007) elas melhor descrevem os períodos de 1950 até início de 1960, e alguns desses itens coadunam informações que concernem ao universo da produção agropecuária, e portanto carecem de serem citadas neste trabalho. A seguir:

- “1) Importações rígidas: feitas basicamente de trigo, petróleo, carvão energético e de matérias primas e equipamentos para as indústrias, sem possibilidades de substituição;
- 2) Ingresso absolutamente necessário de capitais estrangeiros: para juros e amortizações, normalmente associados a investimentos físicos, alertando-se para o mau uso desses recursos, derivado dos déficits orçamentários, tanto quanto para o protecionismo exagerado, que podia afetar as exportações, necessárias para o pagamento das rendas desses capitais;
- 3) Procura inelástica pelos principais produtos de exportação do Brasil: situação que só podia ser compensada por uma situação semimonopolista no fornecimento de algum produto, o que ocorria parcialmente no caso do café, base inegável das receitas de exportação nesses anos;
- 4) Inelasticidade na oferta dos produtos de exportação: em virtude do caráter perene ou da dependência “meteorológica” das principais culturas – entre elas o café – ou de deficiências no sistema de transportes, o que afetava, por exemplo, a exportação de minérios” (ALMEIDA, 2007).

Nota-se, portanto, que a situação estabelecida para o setor agropecuário era consideravelmente engessada, dada à baixa versatilidade apresentada pela agricultura brasileira à época. No item 3 supracitado é evidenciada essa questão: “Procura inelástica pelos principais produtos de exportação do Brasil”, o que levou o Brasil a ficar constantemente vulnerável às constantes flutuações nas taxas de câmbio, o que fazia que a lucratividade da lavoura, por exemplo, de café, não permanecesse estável, ainda que a produção o fosse. Junto a isso, num fato agravante, Almeida (2007) relata que no período anterior ao regime militar, o Brasil continuava a ser, aliás como desde meados do século XIX, basicamente um vendedor de café, produto que ainda compunha 60% da pauta exportadora no início dos anos 1960.

Outros elementos ainda a serem extraídos da fala anteriormente citada, de Paolinelli, são de fundamental importância para a contextualização do momento econômico. Um deles é o do fenômeno do êxodo rural, constatado já em veemente avanço ainda nos anos 1950. O movimento da população do campo em direção à cidade adquiriu sim contornos claros no período de ocupação do Cerrado, que teve seu ápice nos anos 1970 e 1980, mas sua ocorrência era bem anterior. As políticas governamentais no pós-guerra preconizadas sobretudo pelas teses da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal), já tratavam com certo preconceito a busca por desenvolvimento via agricultura. Outro modelo econômico

que norteava o desenho da políticas, de William Arthur Lewis, apontava para a necessidade de deslocamento da mão-de-obra do campo para a indústria, sob o argumento de a produtividade marginal do trabalho na agricultura ser nulo segundo este (ALVES et al., 2008). Algumas das bases dessas políticas de Estado, que apontavam para a priorização da infra-estrutura urbana, consistiam na manutenção do câmbio sobrevalorizado, ou em câmbios múltiplos que favoreciam a importação de bens de capital; linhas de crédito subsidiada para a indústria; e por último a manutenção de baixos preços dos alimentos para se ter baixo impacto na renda do trabalhador urbano. Deste conjunto se tira a notória colocação da atividade agropecuária em segundo plano, enquanto atividade econômica-alvo de políticas governamentais (SILVA, 2003).

Por conseguinte, no momento o qual relata o ex-ministro Paolinelli, meados de 1970, já se tem uma nítida mudança na demografia brasileira, motivadas pelos rumos do desenvolvimento industrial e direcionamento do Estado (Tabela 1).

Tabela 1 - População urbana e rural brasileira entre os anos de 1950 e 2000 (IBGE, 2010).

Período	Urbana (%)	Urbana (nº de habitantes)	Rural (%)	Rural (nº de habitantes)
1950	36,16	18.782.891	63,84	33.161.506
1960	45,08	32.004.817	54,92	38.987.526
1970	55,98	52.904.744	44,02	41.603.839
1980	67,7	82.013.375	32,3	39.137.198
1990	75,47	110.875.826	24,53	36.041.633
2000	81,23	137.755.550	18,77	31.835.143
2010	84,36	160.925.792	15,64	29.830.007

O ponto de mudança entre o quantitativo de pessoas habitantes no meio rural e urbano ocorre entre as décadas de 1960 e 1970. Ali se tem uma relação de 50% entre as duas, mas que, em seguida, passa a aumentar para o ambiente urbano e diminuir para o rural. Como consequência de um maior número de indivíduos habitando as cidades, e portanto, geralmente (à exceção da população economicamente ativa agropecuária urbana), não extraindo qualquer tipo de

produto alimentício para consumo próprio ou comercialização do excedente, tem-se maior pressão sobre a produção do campo. Juntamente com o aumento da proporção de habitantes vivendo nas zonas urbanas, também se gera pressão pelo crescimento natural da população, que no caso do Brasil dobrou em pouco menos de 30 anos, partindo-se das estatísticas de 1950 (Tabela 1).

O segundo importante aspecto extraído da conjuntura apontada na entrevista de Paolinelli é a do desequilíbrio causado pelo choque do petróleo. Fruto das disputas territoriais no Oriente Médio, que culminou na chamada Guerra do Yom Kipur, o primeiro choque do petróleo foi um fenômeno que atingiu inesperadamente a economia de inúmeros países, pois afetava tanto aqueles desenvolvidos e em franca expansão, quanto os países como o Brasil, em fase de estruturação mas ainda dependente de divisas provenientes dos países desenvolvidos para seu financiamento. Em 1973, Síria e Egito invadem áreas na tentativa de recuperar territórios perdidos para Israel, que por sua vez os defende com ajuda de armamento dos Estados Unidos. Como retaliação, os países árabes, por meio da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), retaliam aqueles que forneceram ajuda a Israel através de um embargo econômico. Uma reunião de emergência foi organizada, no dia 16 de outubro, na Cidade de Kuwait. A produção de petróleo ficou reduzida em 5% ao mês, sendo que a venda para os países apoiadores de Israel foi suspensa (PEREIRA, 2008). A consequência imediata para a maioria dos países foi um considerável aumento da inflação, acompanhado por intensos déficits na balança comercial em alguns casos, como o do Brasil.

O decaimento da proporção das exportações nas trocas comerciais passa a desequilibrar consideravelmente a economia brasileira, que se vê em condições de necessidade por busca de outras alternativas que não o investimento financeiro direto estrangeiro. Busca-se aumentar a produção em novas terras ainda na região Sudeste, como encontrado no trecho da entrevista supracitado, porém sem representar incrementos realmente representativos para a economia.

4.5. A produção agropecuária nacional até os anos 1970

Com uma agricultura herdeira das formas de cultivo dos países temperados, a agricultura brasileira tinha pouco o que crescer do ponto de vista de seus índices produtivos. As técnicas de cultivo que exauriam a fertilidade natural do solo degradavam e abandonavam, além do ambiente natural, também comunidades e

economias locais que se instalavam em torno das lavouras (LOPES & GUILHERME, 2007). A região Sudeste, em especial o Estado de São Paulo, tinha já se desenvolvido em termos de área de cultivo, e era favorecida também pela logística das ferrovias à época, como era o caso da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, Estrada de Ferro Sorocabana, Alta Paulista e Companhia Paulista de Estradas de Ferro, que integravam o estado internamente e também com os estados vizinhos (GHIRARDELLO, 2002).

Relata-se que além do estado de São Paulo, com suas terras férteis, outros recortes de solo igualmente férteis como alguns presentes nas adjacências de Mato Grosso do Sul e Paraná já haviam sido conquistados e explorados pela agropecuária nos anos pós-guerra. As áreas de campos do Sul, de fertilidade inferior, eram ainda evitadas para a agricultura de maior desempenho, bem como as vastas extensões do Centro-Oeste (ALVES et al., 2008). Alysson Paolinelli retrata sucintamente a realidade produtiva prévia à exploração intensiva dos cerrados, quando se buscava aumentar a produção explorando-se as regiões Sul e Sudeste do Brasil, especialmente para o caso da soja:

“Fomos para as terras médias, aquele massapê e salmourão do sul de Minas, de Goiás. Mas também não deu. Foi aí que essa decisão de procurar buscar conhecimento, já que nós chegamos a conclusão que sendo um país tropical, nós não podíamos transferir tecnologia totalmente. Nós transferimos um pouco na área química, fertilizantes, defensivos. Mas na biológica você não conseguia. Em máquinas, em organização, etc. Mas na biológica você não conseguia. A soja no Brasil, em 1974, produzia 220 mil toneladas. Porque casualmente essa soja tinha nascido lá no norte da China, veio pros Estados Unidos, tomou um banho de tecnologia, mas ela dependia de 16 horas de sol por dia. Onde é que nós tínhamos 16 horas de sol por dia? Só no fundo, lá no Rio Grande do Sul.”

No trecho, no qual são expressados os empecilhos na busca por explorar novas áreas, já é apontada a decisão que começava a ser construída em direção a um investimento em tecnologia para se “driblar” as condições adversas naturais.

João Pereira, que fez parte da equipe de pesquisadores em fertilidade do solo da Embrapa Cerrados, hoje aposentado, aponta alguns entraves que dificultavam a evolução dos trabalhos na época:

“Bom, eu sou cria da região. Sou goiano e comecei na atividade de pesquisa no Cerrado bem antes deles, dos colegas, numa época em que a pesquisa era dirigida pelo Ministério da Agricultura, [você participou também mas foi lá no Sul (dirigindo-se a Wenceslau Goedert)]. Vivi um período de 10 anos de pesquisa aqui na região, com mentalidade já para desenvolver o espírito de que isso (o futuro), o Cerrado já tinha

futuro, mas não tinha investimento, a pesquisa era muito fraca, tinha pouco recurso, pouca gente, e a gente vinha trabalhando com o que tinha.”

No âmbito das medidas implementadas nos anos iniciais da década de 1970, tanto em nível rural, quanto no tocante às políticas financeiras, que visavam primariamente o desenvolvimento com base na melhoria dos índices econômicos, Gonçalves Neto (1997) faz uma síntese do período:

“A década de 70 assistira a uma profunda mudança no conteúdo do debate. Impulsionada por uma política de créditos facilitados, que se inicia na segunda metade dos anos 60, pelo desenvolvimento urbano-industrial daquele momento, que se convencionou chamar de “milagre brasileiro”, a agricultura brasileira não apenas respondeu às demandas da economia, como foi profundamente alterada em sua base produtiva. O maciço crescimento do uso da tecnologia mecânica, de defensivos e adubos, a presença da assistência técnica, o monumental êxodo rural, permite dizer que o Brasil mudou e o campo também”.

Edson Lobato, que participa tanto das entrevistas em grupo como individuais aqui relatadas, contextualiza melhor o arranque das medidas supracitadas:

“Foi uma oportunidade e isso é uma ação de governo, há que se ter uma decisão política para fazer a coisa acontecer. Então já havia uma decisão política de incorporar os Cerrados ao processo produtivo para pagar as nossas contas do petróleo, e das importações de alimentos, porque nós éramos grandes importadores . Então a decisão política foi tomada , porém entrou a experiência do então Secretário da Agricultura de Minas, Alysson Paolinelli, tornado Ministro da Agricultura pra promover esse desenvolvimento”.

4.6. O aumento dos esforços na estruturação e institucionalização da pesquisa

“Foi quando o governo brasileiro viu que ele precisava ocupar o interior. Ele [o governo] já estava aqui, porém ninguém queria vir para Brasília, mas ainda assim nós precisávamos desenvolver essa região. E o governo queria trazer pessoas, mas como você traz pessoas? Você tem que criar empregos. E na época eles fizeram levantamentos: criar empregos como? Na indústria, fizeram o custo; e na agricultura? Na agricultura o custo era muito inferior para a gente interiorizar trazendo pessoas. Mas no que batemos na época também, quando eles viram que nossos solos eram muito pobres, tinha que mexer com tecnologia, tinha que descobrir como fazer isso e aquilo produzir.” (SOUSA, 2016)

É diante deste contexto, excepcionalmente ilustrado pelo pesquisador Djalma Martinhão Gomes de Sousa, que já na chegada dos anos 1970 passa-se a buscar uma abordagem diferenciada, e nessa nova abordagem o destaque se dá para o investimento em um elemento que se encaixa na categoria de promotor do

desenvolvimento: a pesquisa. Desta vez por parte do governo, e, portanto, devidamente institucionalizada. Os ministérios da Agricultura e do Planejamento, deparando-se com o antigo problema do lento crescimento e modernização e passando a adotar nova estratégia, a do fomento intensivo à pesquisa, assinam a Portaria Interministerial de Alto Nível, visando, num esforço inicial, a expansão e estruturação das atividades de pesquisa agropecuária dentro do país. Uma das maneiras de perseguir uma intensificação dessas atividades, por meio dessa portaria, buscava tornar o Brasil capaz de receber empréstimos e assistência técnica sobretudo do governo norte-americano, direcionando a estrutura de inovação ao setor público. Seria, neste caso, a assistência técnica, providenciada pela Agência Internacional de Desenvolvimento dos Estados Unidos (USAID) (CRESTANA & SOUSA, 2008).

Na época desses esforços, segundo Sousa (1993), os pontos positivos para o encaminhamento das atividades envolviam:

- a) presença da pesquisa agropecuária em todas as regiões do País;
- b) existência de razoável infra-estrutura de instalações, laboratórios e equipamentos de campo;
- c) boas possibilidades de financiamento, sobretudo de fonte externa;
- d) existência de longa tradição de pesquisa, atestada pela série de resultados importantes nas mais diferentes áreas de conhecimento.”

Os itens expressam a presença de institutos espalhados pelo país, e confirmam as afirmações de Edson Lobato em sua entrevista, quando relata sobre tais estruturas. Efetivado posteriormente como pesquisador da Embrapa Cerrados (CPAC- Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, no início), seu trabalho começou antes da criação da empresa, e, portanto, a pesquisa se estruturava por meio de outro sistema:

“Geralmente era um centro regional para cada grande região do país. Tinha o CPATSA, que era do Semi-Árido; o IPEACS, que era do Centro-Sul; o IPEACO, que era do Centro-Oeste; IPEAN no Norte; IPEAS no Sul. Eram 5 grandes centros regionais, e cada um desses com as suas estações experimentais, essa era a estrutura de pesquisa daquela época”.

Apesar de ter presença relativamente distribuída pelas regiões do país, os institutos possuíam deficiências que impediam um avanço na produção científica de alto nível, fato igualmente abordado e categorizado por Sousa (1993), englobando os seguintes pontos negativos:

- “a) falta de pessoal devidamente qualificado para o exercício da atividade de pesquisa;
- b) baixos salários dos pesquisadores;
- c) falta generalizada de incentivo;
- d) inexistência de mecanismos de promoção e de reconhecimento de mérito;
- e) escassez de recursos;
- f) irregularidades na distribuição dos poucos recursos disponíveis;
- g) ausência de autonomia financeira e administrativa da instituição de pesquisa;
- h) má utilização dos recursos disponíveis, como laboratórios, equipamentos e recursos humanos;
- i) excessiva compartimentalização das atividades em setores, dificultando uma perspectiva interdisciplinar;
- j) falta de órgãos permanentes para acompanhar, avaliar e reformular a programação da pesquisa;
- k) ausência de preparo administrativo dos dirigentes da pesquisa;
- l) falta de coordenação adequada de pesquisa que evitasse paralelismos e duplicações;
- m) falta de mecanismos que possibilitassem a interação entre pesquisa, extensão rural e ensino”.

Com base numa rápida apreciação do teor dessas deficiências, é evidente a ineficiência do sistema de pesquisa naquele momento. Isto se constata nos campos não somente práticos da atividade investigativa, mas também nos setores administrativos e financeiros, como observado nos quesitos “f”, “g” e “k”. Ainda no tocante à estruturação do sistema, aspectos como a falta de concisos planos de diretrizes e bases, que fossem congruentes com o trabalho desenvolvido em conjunto com todo o sistema eram, como citado, pouco exemplares, assim como colocado nos itens “i”, “j” e “l”. Como parte basal e elementar, os itens “a”, “b”, “c” e “d”, denotam o pouco incentivo e valorização do trabalho do pesquisador aliado à falta de investimento em formação e capacitação.

Cronologicamente, o período foi preenchido por diversos eventos envolvendo projetos para o setor de pesquisa agropecuária. O Escritório de Pesquisa e Experimentação (EPE, criado em 1968) foi transformado, em 1971, no Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária (DNPEA), que buscou colocar em prática já algumas medidas de melhoria com bases nas debilidades anteriormente apontadas. Relata-se que em 1972, o DNPEA contava com 874 técnicos. Destes técnicos, apenas 93 apenas possuíam treinamento em pós-graduação, o que ressaltava a ainda incipiente produção científica. Associado a este fator, ainda estava a forma de trabalho rígida do setor público à época, que imperava dentro do departamento, e é apontado como um dos motivos para sua efêmera

existência. Nesse mesmo ano de 1972, foi criado um grupo de trabalho no Ministério da Agricultura para traçar metas relativas ao processo de dinamização dos trabalhos na pesquisa, abordando ações como a de traçar os principais objetivos, identificar limitações, levantar fontes de financiamento, e proposição de legislação de adequação. Das reuniões deste grupo de trabalho, surgiu a proposição de dois possíveis caminhos a serem seguidos na reformulação da atividade de pesquisa agropecuária brasileira: um seria a manutenção e ajuste do DNPEA; a outra seria a criação de uma empresa estatal, vinculada ao Ministério da Agricultura, mas com administração indireta, para maior facilidade na captação de recursos e gestão de pessoas (CRESTANA & SOUSA, 2008).

4.7. A criação da Embrapa e sua missão no interior do Brasil

“Vinte e seis de abril de 1973. Era uma manhã de sol no final de verão em Brasília. Por toda parte ainda havia muito verde na cidade. O salão do Brasília Palace Hotel, às margens do Lago Sul, estava lotado com gente em pé pelos corredores. Às dez horas, pontualmente, iniciava-se o ato formal e solene de instalação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa.”
J. Irineu Cabral, ex-presidente da Embrapa

Em 1973, portanto, surge a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, a Embrapa, que em sua gênese envolveu uma mudança elementar nas bases da pesquisa científica voltada à agropecuária. Segundo Cabral (2005), a criação da empresa buscava estabelecer um novo instrumento operativo para pesquisa agropecuária nacional, que fosse a um só tempo ágil, dinâmico, flexível, suficientemente capaz de responder às necessidades do desenvolvimento do país. Já na cerimônia de criação da empresa se apresentam oito pontos considerados cruciais, e que deveriam nortear suas atividades, passando esta a assumir uma forma de trabalho consideravelmente distinta ao que se tinha antes. Os pontos eram: a programação da pesquisa segundo os Planos Nacionais de Desenvolvimento; abordagem integral dos fatores envolvidos no processo produtivos; criação de tecnologias próprias e importação de tecnologias com adaptação, quando

necessário; abertura a projetos de cooperação; articulação com os serviços de ATER; adoção de um programa de mobilização de pessoal com potencial técnico e científico; adoção de uma estrutura condensada de estabelecimento de diretrizes e avaliação de resultados, porém com descentralização da execução de projetos de pesquisa; e intercâmbio de inovações científicas e tecnológicas com centros internacionais (CABRAL, 2005).

Durante sua entrevista, Djalma M. G. Sousa também associa o fato da criação da Embrapa à questão das limitações dos solos tropicais, um problema concreto a ser contornado:

“Quando eles viram que nossos solos eram muito pobres, tinha que mexer com tecnologia, tinha que descobrir como fazer isso e aquilo produzir. Então foi nesse momento, na década de 1970, que criou-se a Embrapa, e que o governo investiu muito nas universidades e em centros de pesquisa”.

A materialização dos planos iniciais que refletiu no estabelecimento de 37 centros de pesquisa disseminados ao redor do território brasileiro, funcionando no que se denominava “Modelo Concentrado”. Esse modelo previa a inserção dos centros nacionais de pesquisa por produto, dos centros temáticos e dos centros ecorregionais de pesquisa. O modelo anterior a este era conhecido como “Modelo Difuso”, que para a realidade brasileira era de complicada execução, por envolver diversas atividades amplas dentro de um mesmo centro, o que gerava maior demanda por talentos humanos e recursos financeiros, sendo mais adequada para regiões onde já houvesse uma atividade agropecuária organizada, com uma massa crítica de agricultores em bases competitivas, o que ainda naquele momento não era o caso da agricultura brasileira (ALVES, 1985).

Com base neste tipo de organização e já identificados alguns focos de trabalho, passa-se então a colocar-se um olhar atento às regiões pouco produtivas do país, com destaque para o Cerrado, que já figurava como potencial fronteira agrícola. Desta forma, passa a ter importância essencial o Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado-CPAC, atual Embrapa Cerrados, que com seu corpo de pesquisadores buscou linhas de pesquisa que contemplassem a realidade da região, como foi o caso da fertilidade do solo. Além disso, importantes passos foram dados nesta época tanto no CPAC, quanto em outras unidades da Embrapa, que participaram na chamada “tropicalização da soja”. Eliseu Alves, ex-presidente da

Embrapa, ao falar destes tempos durante a entrevista, ilustra a importância do evento:

“Então o que foi o fundamento desse estoque de conhecimento? Duas coisas fundamentais: primeiro estudar o bioma Cerrado, seus recursos naturais; e em segundo lugar criar plantas que tivessem uma alta capacidade de adaptação ao Cerrado. Então teve que quebrar a resistência da soja à latitude, teve que fazer muita coisa nesse sentido, estudar a relação da planta com o solo dos cerrados e produzir variedades. (...) Fato era que tinha um grande mercado de soja, e a soja antiga não produzia aqui no Cerrado. Você plantava aqui ela crescia, ficava verde, e quando produzia era 1 grão. Então a primeira coisa foi quebrar a resistência que a soja tem à latitude. A soja dá muito bem lá no Rio Grande do Sul, dá muito bem lá nos Estados Unidos, onde já tinha sido melhorada. Aí os nossos pesquisadores tiveram que trazer a soja para o Cerrado e depois levar até para a região amazônica. Então isso foi uma grande conquista da ciência”.

Alysson Paolinelli, nesta mesma ocasião, ao lado de Eliseu Alves, coloca sua observação acerca do tema, frisando o trabalho deste último na concretização do acontecimento:

“Mas ela dependia de 16 horas de sol por dia. Onde é que nós tínhamos 16 horas de sol por dia? Só no fundo, lá no Rio Grande do Sul. Ela não produzia nada. Foi aí que com a criação especialmente da Embrapa, que o Brasil demonstrou que ia procurar um caminho certo. Buscar conhecimento, e rápido, para resolver o seu principal problema. E fomos com muita sorte. A Embrapa teve gente competente, e a mais competente daqui o Eliseu, que foi capaz de compreender essa mensagem. Mais do que isso, ele liderou esse grupo, e com essa liderança que ele tem, a Embrapa conseguiu em um curto espaço de tempo. E isso que é mais importante: criar tecnologias tropicais, resolver problemas fundamentais. De uma hora pra outra o Brasil passa a produzir soja no equador, passa a produzir milho com alta produtividade, feijão, que não produzia, arroz, e assim foi sucessivamente”.

Com o arranque das atividades da Embrapa, uma das medidas que foram levadas a cabo logo de início foi a de promoção de um programa de formação e treinamento de pessoal, em nível de pós-graduação. Avaliando-se tal proposta, a conclusão que se tem é de que houve um empreendimento voltado à transformação do perfil do pesquisador, na busca por se instituir um perfil acadêmico de alto nível, capaz de desenvolver soluções próprias para os problemas encontrados em nível nacional. Estas ações pautaram os anos subsequentes na empresa e tiveram influência sobre os rumos da atividade agropecuária brasileira, sendo associadas a iniciativas de cooperação, as quais serão melhor abordadas adiante.

4.8. Segurança Alimentar e Cooperação Internacional

“Necessitamos todos de prosseguir numa política de verdadeira concórdia internacional, combatendo rivalidades condenáveis e procurando competir apenas em nobre emulação no progresso moral e material destes países novos para que eles possam mais rapidamente cumprir os seus grandes destinos”.

Barão do Rio Branco

4.8.1 A segurança alimentar e o papel do Brasil no fornecimento de alimentos

Por segurança alimentar se entende o conceito que aglutina três aspectos relativos ao consumo de alimentos: quantidade, qualidade e regularidade no acesso. Tal conceito teve seu surgimento na ocasião do fim da segunda guerra mundial, quando boa parte da Europa se viu devastada e sem condições de produzir seu próprio alimento (BELIK, 2003). Com a compreensão dos fatores que envolvem a segurança alimentar torna-se possível a atribuição de atividades que venham a garanti-la, tanto em nível nacional quanto em nível global. Ações iniciais de levantamento de dados, por exemplo, são fundamentais para que se tenha uma visão clara sobre os reais problemas, como é o caso dos estudos demográficos e levantamentos de produção agrícola. Tais estudos são anualmente divulgados pela FAO (*Food and Agriculture Organization*), órgão das Nações Unidas responsável pela segurança alimentar no mundo. Como forma de trazer ao entendimento as dinâmicas de crescimento populacional e à importância de se estimar o consumo de alimentos, são comentadas algumas inferências a seguir.

Sobre o crescimento da população mundial, tem-se como dado importante o período entre o acréscimo de cada 1 bilhão de habitantes ao mundo. Logicamente, dada a natureza hiperbólica do crescimento, o período entre cada acréscimo de 1 bilhão possui a tendência de diminuir. A população mundial atingiu seu primeiro bilhão no ano de 1804, segundo dados da ONU, e demorou pouco mais de 100 anos para evoluir para o segundo bilhão. O terceiro bilhão foi atingido próximo à década de 1960, sendo esta população dobrada para 6 bilhões na virada do milênio, ou seja, cerca de 40 anos apenas. Na tabela a seguir se verificam os intervalos discutidos acima.

Tabela 2 - Intervalo da evolução da população, em bilhões de habitantes. (ONU, 1999; USBC, 2013).

População Mundial	Ano	Intervalo de ampliação da população em 1 bilhão de pessoas
1 bilhão	1804	-
2 bilhões	1927	123 anos
3 bilhões	1960	33 anos
4 bilhões	1974	14 anos
5 bilhões	1987	13 anos
6 bilhões	1999	12 anos
7 bilhões	2011	12 anos

Apesar dos dados absolutos mostrarem um aumento crescente até os dias de hoje, o que se observa é que o maior crescimento em termos relativos na história ocorreu entre os anos 1950 e 1980, passando a assumir taxas decrescentes à partir da década de 1980. Fatos que, segundo o *US Census Bureau*, contribuíram para a ocorrência de picos no crescimento da população, estão principalmente associados à redução da mortalidade (USCB, 2015). Logo, tomando-se por base o período histórico ao qual se presta a investigar este trabalho, é pertinente levar em consideração os vertiginosos aumentos na quantidade de pessoas a habitarem o planeta, refletindo diretamente no acréscimo absoluto da demanda de alimentos pelos mesmos. Na Figura 5, que aborda justamente as taxas de crescimento populacional global percentual, infere-se o intervalo de maior crescimento relativo, o qual vem a ser aquele da década de 1960, quando atingiu o pico de 2,224% em 1963.

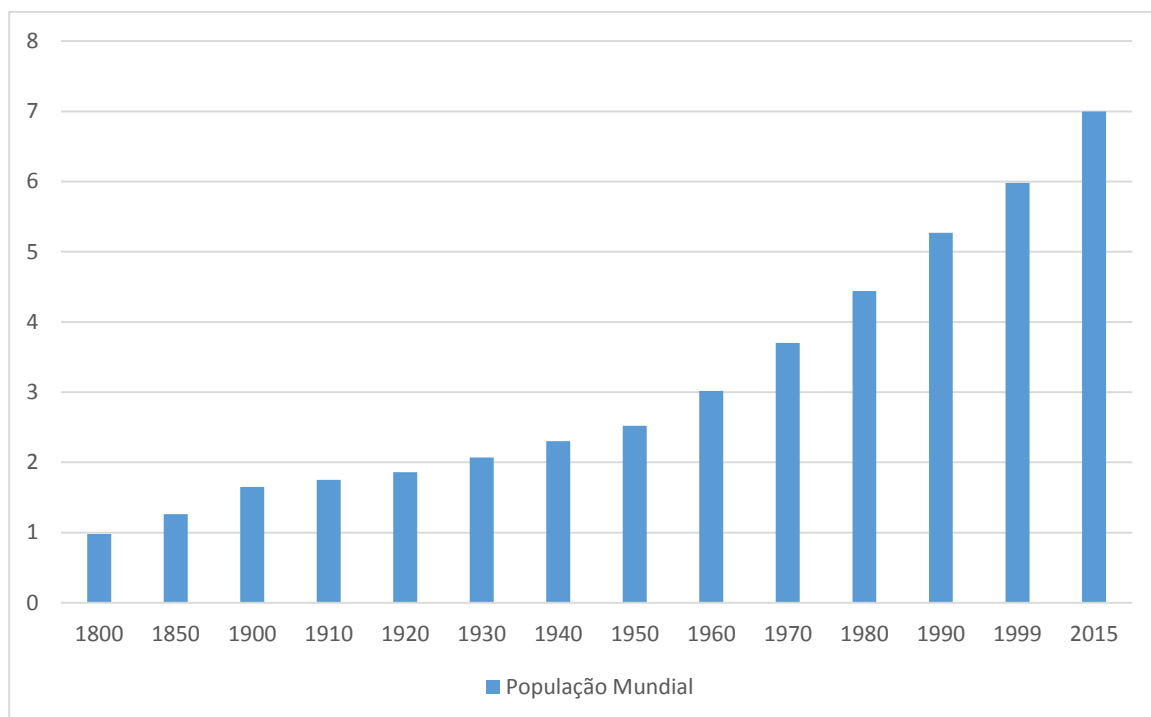


Figura 4 - População Mundial em bilhões de habitantes no período compreendido entre os anos 1800 e 2015 (USCB, 2015). Org: Autor.

Diante deste cenário de consideráveis aumentos da população mundial, com destaque para o período que se inicia na década de 1950, a preocupação com o fornecimento de alimentos passou a ser mais veemente. Tendo por base que o fator a se dedicar atenção na garantia da segurança alimentar inicialmente é o da produção (BELIK, 2003), uma série de ações precisavam ser tomadas pelos governos para que a oferta global de alimentos fosse atendida. Nesse contexto, o Brasil surge, com seu vasto território, como provável fornecedor de alimentos para o mercado internacional (CARVALHO FILHO, 1995).

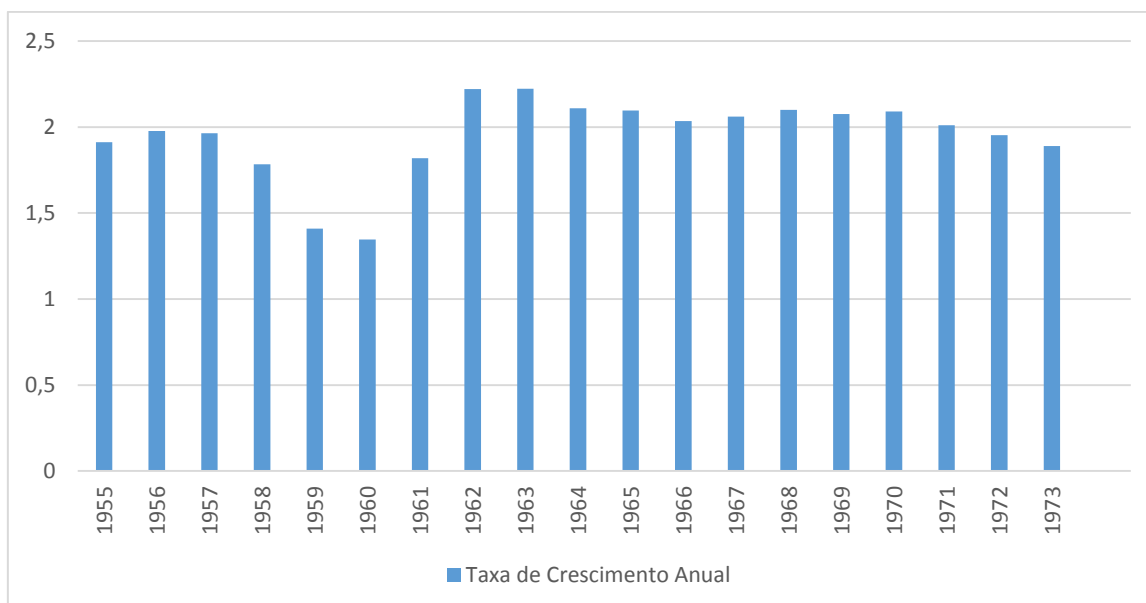


Figura 5: Taxa anual de Crescimento Populacional, 1955-1973 (%). USCB (2013).

4.8.2 A cooperação com as universidades americanas: formação, capacitação e pesquisa.

O desenho de estratégias voltadas para desenvolver a agricultura nacional começa a tomar forma e a fazer parte dos investimentos estatais em países em desenvolvimento. Nesse sentido, o manejo da fertilidade do solo já se torna foco de políticas e, ainda em 1963, a Agência Internacional de Desenvolvimento dos Estados Unidos (USAID) assina um projeto com a Universidade da Carolina do Norte (*North Carolina State University*), batizado de *International Soil Fertility Evaluation and Improvement Project*, que objetivava documentar as necessidades de países latino-americanos em relação à fertilidade dos solos, auxiliando os governos locais a aprimorar, por exemplo, suas estruturas laboratoriais. No Brasil, o programa foi importante também no repasse de metodologias, orientando os procedimentos para experimentos em casa-de-vegetação e em campo (LOPES & GUILHERME, 2007).

Em 1970, inicia-se um novo contrato entre USAID e Universidade da Carolina do Norte específico para solos do Cerrado. O projeto foi recebido o nome de *Tropical Soils Research Project*, sendo comumente referido como projeto *Tropi Soil*. Funcionando como um programa de cooperação voltado exclusivamente à pesquisa, o projeto *Tropi Soil* permitiu o envio de diversos pesquisadores brasileiros aos Estados Unidos. Jamil Macedo sobre esta cooperação com as universidades

americanas mostra como foi o trabalho de levantamento de solos na região, do qual participou na área de gênese, morfologia e classificação:

“Nesse tempo, já estávamos avançando em uma cooperação muito importante com os Estados Unidos, e um desses programas se chamava *Tropi Soil*, que era exatamente um programa que dava oportunidade pra colegas nossos da Embrapa que trabalhavam no tema “solos”, fossem fazer mestrado e doutorado nos Estados Unidos, por aí também eu me encaixei num desses programas avançando nos meus estudos. E o interessante é que trabalhei nos Estados Unidos com os solos do Cerrado, nós trabalhamos e analisamos uma topo-sequência, na estação experimental do CPAC, analisando o que acontece na sequência de solos vermelhos, solos amarelos, até chegar aos solos hidromórficos que estão na margem do rio. E isso foi se somando, as coisas foram se somando, e os conhecimentos foram sendo acumulados, e consequência disso é o que nós temos hoje”.

E os efeitos da capacitação já puderam ser constatados anos depois, conforme fala de Jamil Macedo:

“Porque quando Embrapa foi criada, as melhores universidades do Brasil selecionaram seus melhores alunos. E criou-se Embrapa com essa juventude, com esses jovens. E esses jovens normalmente tinham graduação, a maioria deles, então o primeiro passo da empresa foi investir nesses jovens. Grande parte deles, ou quase que a totalidade, foi para algum local para fazer o seu curso de mestrado e doutorado, principalmente para as escolas norte-americanas, as grandes universidades americanas, Cornell, Carolina do Norte, Purdue; ou escolas europeias, na França na região de Montpellier, ou mesmo na Inglaterra, na Alemanha. E essa massa crítica, que 4 anos, 6 anos depois voltou para o Brasil, já nos anos 1980, que deu grande impulso”.

Carlos Magno Campos da Rocha, atual Chefe da Unidade da Embrapa Pesca e Aquicultura, e à frente da Embrapa Cerrados entre os anos 1988 e 1989, 1996 e 2000, e 2000 e 2003, durante sua entrevista, relata sobre este período:

“E lá para os idos de 1973, 1974, a Embrapa fez uma cooperação com um grupo de Carolina do Norte, e vieram alguns professores de Carolina do Norte, em trabalho de cooperação para estudar os solos do Cerrado. E o foco desse trabalho era a questão de calcário. Como aplicar, que dosagens, que profundidades; porque a gente sabia que a toxidez de alumínio ao longo do perfil, e aí começaram os primeiros estudos de correção de solo. Todo mundo sabe que calcário corrige o solo. Mas quanto? A que profundidade, quanto vai ser isso? Eu lembro que a primeira tese publicada foi a de um estudante paraguaio chamado Henrique González, e ele fez a tese dele sobre calcário. A tese dele foi usada por nós por muito tempo, e ali começaram os primeiros de calagem no Cerrado. Aí se decidiu buscar que indicadores usar, se usa alumínio, ou capacidade de troca do solo, como é que ia ser feito isso? Que métodos nós iríamos usar de extração, se era Mehlich 1, Mehlich 2, como é que a gente ia fazer isso? Tudo isso começou a ser estudado. Limitantes nessa época: equipamentos de análise. Grande parte dos equipamentos que nós tínhamos, só pra dar um exemplo, mediam parte por milhão (ppm); quando veio a cooperação japonesa esses problemas voltaram de novo, porque eles não estavam resolvidos, eles estavam apenas com indicativos”.

4.8.3. Investimentos, Instalações e Modernização: a cooperação com a *Japan International Cooperation Agency - JICA*

O Japão, com uma história de profundas mudanças estruturais em sua sociedade principalmente na segunda metade do século XIX, ao se libertar do feudalismo, chegava ao século XX com uma proposição de igualar-se ao ocidente. Eram inúmeros os avanços tecnológicos pelos quais já havia passado a sociedade ocidental, possibilitados pela Revolução Industrial, e o relativo atraso japonês fez com que fossem estabelecidas políticas de Estado para adequação do funcionamento do país aos novos padrões, como por exemplo o sistema bancário, a legislação e o sistema jurídico, além, claramente, dos fortes incentivos à atividade industrial de base, em um período em que era utilizado o slogan “capacidade ocidental com o espírito japoneses”. Passadas as duas grandes guerras, e tendo derrotado o Japão na segunda, os Estados Unidos passam a exercer forte influência militar, política e cultural no país, transferindo tecnologia intensivamente, o que fez com que se produzissem mudanças substanciais no modo de produção industrial japonês, verificado pelo rápido avanço na produção de mercadorias no pós-guerra (BIJOS,1994).

A época que ficou conhecida como o “milagre econômico japonês” compreendeu o intervalo 1953-1973, quando o Japão desfrutou de taxas de crescimento superiores a 10% ao ano. O foco passou a ser a produção voltada à exportação para gerar divisas internamente que pudessem financiar o constante crescimento. As relações diplomáticas entre Brasil e Japão iniciaram-se no ano de 1895, ocasião em que o Brasil aumentava sua demanda por mão-de-obra assalariada na agricultura em virtude do fim da escravidão. Assim, levas de imigrantes vindos do Japão vieram atender principalmente à demanda da cafeicultura. O primeiro grupo de japoneses chega em 1908, no Porto de Santos, estreitando as relações entre os dois países. Outro passo importante nestas relações se deu quando o Japão passou a investir no Brasil instalando indústrias no país, ainda no governo do presidente Juscelino Kubitschek, fato instigado pela implementação do Plano de Metas (BIJOS, 1994).

Na década de 1970, a crise do petróleo associada à adoção de políticas de preços para proteção do agricultor pelos Estados Unidos, faz com que os norte-americanos decretem um embargo provisório às exportações de soja, em 1973.

Meses depois a decisão é revogada, porém serve para ressaltar a extrema dependência que o Japão tinha na importação do grão. Sobre o assunto, Yutaka Hongo, conselheiro sênior da JICA no Brasil, para este trabalho, expressa:

“Em 1973 houve um embargo dos Estados Unidos sobre a exportação de soja. No Japão o consumo de soja é fatal e muito importante; a soja é muito importante em termos de alimentação do povo japonês, através de tofu, de missô, sopa de missô, e outras utilidades. Então posso dizer que nossa comida: arroz, soja, trigo, realmente são alimentos indisponíveis para a alimentação do Japão. De um outro lado, para o Japão, a importação de alimentos era muito alta em comparação com outros países industrializados. Hoje há apenas 40% de autossuficiência do consumo total; em outras palavras, para mais de 60% nós dependemos de importação de alimentos de fora. E entre esses alimentos: soja, que já falei, é muito importante. E Estados Unidos, sem aviso prévio, fez embargo, não exportou. Houve muitas discussões políticas, mas o fato é que o Japão não poderia depender unicamente de um país só, os Estados Unidos”.

A extrema urgência que se nota na tomada de medidas para resolução do problema, ou seja, buscando-se diversificar as fontes de importação do grão, leva o Japão a buscar rapidamente o Brasil como potencial supridor do produto. No entanto, naquele tempo a produção brasileira era incipiente e não seria absolutamente capaz de atender à demanda japonesa. Logo, a estratégia adotada pelo Japão foi a de abordar o Brasil por meio da construção de um programa de cooperação. Este programa deveria se dar de tal forma que ao mesmo tempo modernizasse o Cerrado brasileiro e que também pudesse tornar o Brasil um parceiro comercial na comercialização da soja, além de aumentar a oferta desta *commodity* no mercado global, equilibrando os preços. Antônio Lício, consultor da Associação Brasileira dos Produtores de Milho, examina a situação da procura japonesa por cooperação durante a entrevista da seguinte forma:

“Talvez, a principal razão da eficiência e do bom desempenho da cooperação Brasil-Japão tenha vindo de um lado pela motivação japonesa, o japonês tinha passado fome na guerra, tinha passado dificuldades tremendas de alimentação nos anos pós guerra, e especialmente no ano de 1969, 1970, quando o presidente Nixon decretou um embargo nas exportações agrícolas mundiais quando os Estados Unidos era o grande supridor de grãos, os japoneses apavoraram. Apavoraram com a perspectiva de já depois de ricos, de já passada a guerra, voltar a passar fome. E aí eles começaram a procurar regiões do mundo capazes de aumentar o volume de produção de alimentos. Eles procuraram e examinaram áreas da África, da América Central, da Amazônia, inclusive, e concluíram que o potencial mundial da produção de alimentos seria no Brasil, e nos cerrados.”

Desta maneira, o grande salto se dá com a elaboração do Programa de Desenvolvimento dos Cerrados - PRODECER, em 1979. O Programa sela uma

parceria de longo prazo, envolvendo aportes financeiros para auxílio na aquisição de autonomia pelo país receptor como objetivo final, porém incrementando ações ao longo do processo, como envio de peritos e aquisição de equipamentos.

Com os primeiros projetos do programa implementados no Estado de Minas Gerais, nos municípios de Iraí de Minas, Coromandel e Paracatu, dá-se início à primeira fase do PRODECER I, com a incorporação de cerca de 20 mil hectares. A segunda fase (PRODECER II) seria responsável por incorporar outros 200 mil hectares (início em 1985, e envolvendo também GO, BA, MT e MS). Para a condução das atividades produtivas se dá a concepção da empresa binacional CAMPO, que inicia suas atividades sob supervisão do PRODECER, e passa em seguida a ficar responsável pela coordenação, planejamento e assistência técnica dos projetos, além de atuar na articulação com órgãos estatais e cooperativas.

O PRODECER, enquanto projeto de cooperação técnica, envolveu não somente a assistência técnica a produtores e o apoio da atividade científica, mas também toda a parte da mobilização de recursos financeiros que foram investidos em infraestrutura nas regiões contempladas pelo programa. Além dessas duas primeiras fases, houve uma terceira, realizada no que hoje se conhece como a fronteira agrícola do MATOPIBA, mais especificamente em partes do Tocantins e do Maranhão. O projeto em sua totalidade compreendeu também uma série de investimentos em infra-estrutura, com construção de unidades beneficiadoras de sementes, construção de silos para armazenagem, fábricas de ração, postos de gasolina, supermercados para as comunidades, compra de tratores e implementos.

No caso específico desta cooperação, o beneficiário da parte de pesquisa do programa era o CPAC, em Planaltina-DF, que contou com as ações de cooperação técnica da JICA, uma vez que o foco era o bioma Cerrado e este centro é de dedicação exclusiva aos estudos neste ambiente. Jamil Macedo relata o fato:

“No caso da Embrapa Cerrados, uma importante contribuição do governo japonês através da JICA, que teve duas vertentes. Uma vertente foi de pesquisa, com a vinda de técnicos japoneses, de pesquisadores japoneses já experimentados, já mais velhos comparados com os jovens que estavam na Embrapa Cerrados. Ao mesmo tempo a Embrapa recebeu uma série de equipamentos, principalmente equipamentos de laboratório, e outros equipamentos que eram importantes para fazer pesquisa naquele momento. Então foram dois componentes importantes e infraestrutura; na estrutura física para equipar os laboratórios, e também maquinário inclusive de campo; e o outro extremamente relevante foi o conhecimento, que eles trouxeram através dos seus pesquisadores seniors à época. E assim trouxeram especialistas em diferentes áreas do conhecimento, da entomologia, do solo, do sensoriamento remoto”.

Acima são apontados alguns aspectos da modalidade de cooperação que a JICA veio a adotar para o PRODECER, que é o caso da cooperação de pesquisa (por meio da vinda de peritos) e da doação de equipamentos. Co-autor do livro que relata as etapas do programa, e os desafios enfrentados na execução do projeto, Yutaka Hongo, especifica com clareza os mecanismos de funcionamento da cooperação, subdividindo em três fatores. O primeiro é abordado da seguinte maneira:

“Dentro do nosso sistema de cooperação técnica oferecida através da JICA tem 3 fatores. Um é o envio de peritos, com o envio de peritos a longo prazo, e a longo prazo a gente fala mais de 1 ano, enquanto curto prazo é menos de 1 ano. Peritos de curto prazo, conforme necessidade o governo japonês mandava, conforme também solicitação do governo brasileiro. O Governo brasileiro pedia e, se fosse necessário, o governo japonês procurava a pessoa justa e experiente como perito de curta duração, para atender. Então os japoneses, trabalhando com peritos de longo prazo, sempre residentes aqui, e envio de peritos de curta duração conforme necessidade, trabalhavam juntos, claro que juntos com brasileiros. Então combina muito bem nesse sentido”.

Como foi também coletado em outras entrevistas para esse trabalho, o que se relatou foi que esses peritos de longo prazo já tinham passado por todas as fases de uma boa carreira no Japão e que agora vinham ao Brasil a darem sua contribuição. Porém, quando surgia algum problema de complexidade elevada, que porventura não fosse solucionado pelo perito de longo prazo, vinha um perito de curto prazo. Este último, em geral, era um pesquisador em seu auge, qualquer fosse a área de estudo, mas que vinha a resolver questões pontuais de difícil análise. Carlos Magno Campos da Rocha, sobre o assunto diz:

“A gente achava que eles eram velhos, porque naquela época a gente tinha 20 anos, e a minha idade hoje, vou fazer 64, era mais ou menos a idade dos pesquisadores que chegaram aqui. E teve um detalhe muito importante nessa cooperação que a gente valoriza pouco: quando aparecia um problema muito difícil vinha um perito [de curto prazo]. Perito [de curto prazo] era um pesquisador de bancada, que estava na sua plenitude científica. Esses pesquisadores que vieram aqui já eram pessoas em fim de carreira, entendeu? Como eu hoje. A grande maioria já tinha sido chefe de alguma coisa, representante de outra. Eram pessoas altamente experimentadas, mas principalmente naquela questão do foco. Aí quando surgia um problema assim muito difícil, definido, vinha um perito, que era um sujeito que estava lá na bancada no dia-a-dia, aí sim mais ou menos da idade da gente. E isso fazia as coisas “borbulharem”, era uma grande efervescência científica”.

O segundo fator componente da cooperação era a doação de equipamentos, fato que foi citado com constância durante as entrevistas, sobretudo com aqueles que fizeram parte da equipe do CPAC.

“Segundo [fator]: doação de equipamentos necessários. Necessários no sentido, para a pesquisa, sem dúvida, porém o volume, ou valor para a doação de equipamentos era relativamente grande. Nós poderíamos naquela época fazer a doação de equipamentos para montar um novo laboratório. Hoje em dia ainda se encontram, não em grande volume, mas ainda se encontram os equipamentos doados pela JICA naquele prazo de cooperação técnica, da década de 1980 no CPAC” (HONGO, 2016).

Por último, o terceiro fator envolvia a ida de pesquisadores brasileiros ao Japão, a passar períodos em institutos de pesquisa, para capacitação, com as despesas pagas pelo programa de cooperação.

“Terceiro fator: recebimento de bolsistas. Por conta da JICA nós convidamos peritos brasileiros, inclusive Carlos Magno também foi convidado, para o Japão para conhecer nosso sistema de trabalho. No caso de solo também, nós convidamos esses especialistas, Edson Lobato também veio ao Japão. E trabalhar junto com os japoneses e com os equipamentos japoneses, que foram doados. E faziam também treinamentos dependendo do tema. Em alguns casos por alguns meses de treinamento, dependendo do necessário, uma semana, duas semanas, curta duração, isso dependia do assunto. Então através de doação de equipamentos, envio de peritos e recebimento de bolsistas, nós realizamos a cooperação de uma forma muito eficiente, atendendo à necessidade local”. (HONGO, 2016)

No caso da fertilidade do solo, é relatado que, antes mesmo de ser selado o convênio entre os dois países, no momento em que ainda eram feitos estudos ao redor do mundo para se escolher um lugar, por parte do Japão, para se oferecer a cooperação direcionada à produção, vieram pesquisadores japoneses ao Brasil numa missão de avaliação do ambiente. Nestas avaliações, foram coletadas amostras de solo do Cerrado brasileiro as quais foram levadas para análise em laboratório no Japão, para que se pudesse averiguar a possibilidade de se desenvolver pesquisa que efetivamente pudesse se reverter em resultados no campo. Foi aí que estes pesquisadores constataram que os problemas dos solos do Cerrado brasileiro poderiam ser contornados, e deram sinal positivo para a incursão neste ambiente, conforme fala de Yutaka Hongo:

“Entre membros dessa missão sem dúvida haviam vários especialistas, inclusive especialistas de solo. E conversando com várias pessoas, produtores, utilizando intérpretes, percebeu-se que o problema do Cerrado não era de precipitação, chuva,

mas sim caráter de solo. No caso do Japão como é do conhecimento de vocês, há menos de 30% de terra para a produção agrícola, porém como país, e arquipélago, longo, de norte a sul, as condições naturais são diferentes. Solos também muito variáveis. E com relação a solo, o Japão já tinha estudado muito quase todo tipo de solo. Solos de forte acidez, pouca nutrição, também existem por lá. Então este especialista que veio como um dos membros da missão e levou amostras para avaliar detalhadamente no Japão, e fez essa análise, começou a fazer pesquisa científica com relação a solo. Comparando, sem dúvida, com nossos solos japoneses. Aí o primeiro resultado que esse especialista, que se chamava Endo, concluiu que nós poderíamos corrigir baseados na nossa experiência. Calagem, fosfatagem, etc, etc. Aí começou uma série de missões técnicas, principalmente de solo, e de outras áreas, e analisaram várias amostras, porque a região do Cerrado é muito grande”.

A parte da capacidade de recepção e assimilação de uma cooperação recebida é ponto chave para a incorporação de técnicas para posterior reflexo em resultados mensuráveis e efetivos. Dr. José Prazeres Ramalho de Castro, diretor-executivo da Embrapa de 1979 a 1984, e atualmente na Secretaria de Relações Internacionais da mesma empresa, salienta esta disposição daquele que é o receptor da cooperação:

“Agora, não é fácil você perceber pela fala do Carlos Magno depois do Yutaka Hongo, que a cooperação é efetiva quando há interesse do país, e quando há capacidade do país de absorver essa cooperação. Às vezes você chega numa região, num local como se comentou durante essa reunião [de lançamento do livro da JICA sobre os cerrados], que às vezes o país não tem a capacidade de receber a cooperação, que ele não tem quem dê a continuidade; e a cooperação em curto prazo entra por um ouvido e sai pelo outro e não vai a lugar nenhum, e isso é um gasto de dinheiro. Pois então, a Embrapa soube muito bem absorver a cooperação e a procurou porque tinha competência, não era a [mesma] de hoje, mas tinha pessoas competentes”.

Como visão global, portanto deste programa que envolveu diversas esferas do setor agropecuário (pesquisa, extensão, produção), pode-se tirar que foi um projeto com contornos definidos, e com objetivos concretos a serem obtidos, no caso o aumento da produtividade e da produção de grãos no Cerrado brasileiro. Analisando as motivações e confluências de interesses que permitiram as interações cooperativas, Antônio Lício conclui em sua fala para este trabalho:

“Com essas 2 motivações juntas: os japoneses procurando áreas para a ampliação da produção de alimentos; e a nossa, da necessidade de também expandir a agricultura para nos alimentar e para produzir divisas para as importações de que o Brasil precisa. Juntou-se essas duas forças e foi a razão, e muita vontade, perseverança, dos agricultores (...), especialmente os do sul, que vieram para desbravar totalmente os cerrados; juntou-se isso com Embrapa e etc., e deu certo.”

5. RELATOS E VIVÊNCIAS NA PESQUISA

“I like to play the game hard. To me the most important game of all is the game of life, to try to elevate the standard of living of whom you’re trying to help. I think it requires ones best effort.”

Norman Borlaug

5.1. Os objetos de pesquisa e os desafios encontrados

Em se tendo feito breve contato nas partes iniciais deste trabalho com algumas características comuns aos solos da região dos cerrados, é necessário complementar algumas informações de modo a se ter uma compreensão ampla da natureza desses materiais. O fato de serem comumente colocadas como problema a ser superado, sobretudo após o trabalho do Dr. Ferri em 1944, as “desordens nutricionais do solos do Cerrado”, como abordam MALAVOLTA & KLIEMANN (1985), foram durante muito tempo motivo de empenho e trabalho. Para que se pudesse chegar numa forma de “adestrar” estas terras para que pudessem chegar a produzir alimentos, equipes de cientistas tiveram de se mobilizar, num esforço para o que eles mesmos chamaram de “construir a fertilidade do solo”, como afirma Wenceslau Goedert (2016) em sua entrevista, no trecho:

“Teria que num espaço curto de tempo, sem causar desequilíbrios, fazer uma construção da fertilidade do solo, eu acho que essa foi a grande missão que todos nós estivemos envolvidos, para construir a fertilidade do solo”.

Esse esforço de construção é assim denominado por envolver procedimentos e técnicas aplicadas no campo para tornar fértil um solo que por sua natureza não o é.

Como abordado inicialmente, os solos do Cerrado são compostos os por argilominerais 1:1 e óxidos e hidróxidos de ferro e de alumínio, itens estes que

acabam por conferir natureza variável às cargas elétricas no solo, as quais passam a variar de acordo com o pH. Para um mesmo valor de pH, é sabido que podem existir cargas positivas, negativas ou neutras. Um solo com carga líquida neutra é caracterizado por apresentar capacidade de troca de cátions (CTC), o que significa que tem o poder de reter cátions (carga +) na solução do solo. Diversos são os nutrientes cuja dinâmica de funcionamento no solo se dão na forma catiônica, como potássio (K^+), cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}), ferro (Fe^{2+}), cobre (Cu^{2+}), manganês (Mn^{2+}), zinco (Zn^{2+}), níquel (Ni^{2+}); e por isso a importância de se equilibrar essas cargas no solo. Quando se baixa o pH, a carga líquida negativa diminui, pelo aumento na protonação superficial, o que significa menor CTC (MALAVOLTA & KLIEMANN, 1985; FONTES et al., 2001). Nos solos dos cerrados, em relação a solos de outras regiões a CTC é baixa, e para se conseguir uma das primeiras etapas nesta “construção” da fertilidade do solo, deve-se provar aumentá-la. Este se configurou num dos primeiros desafios das pesquisas em fertilidade nesses solos.

Esta constatada baixa fertilidade natural, ocasionada pela intensa meteorização inerente à sua formação, é justificada por alguns aspectos, os quais foram apontados nos pioneiros estudos já citados aqui. A Tabela 3 ilustra com dados as falas dos pesquisadores, verificam-se valores para pH, nutrientes, e valores relativos de saturação na parte direita da tabela (porcentagem do total). Abaixo da tabela estão especificados os tipos de solo a que se referem os dados. A tabela a seguir complementa a interpretação, associando as limitações abordadas com valores de área absolutos na região dos trópicos das Américas, bem como a porcentagem de ocorrência dessas características em relação à área total.

Tabela 3 - Características químicas de solos de Cerrado, 0-10cm de perfis representativos (FREITAS & SILVEIRA, 1977).

Solo	pH		%		ppm eq.mg/100g %		Total		
	H ₂ O	KCl N	C	N	P	K	Ca+Mg	H	Al	T	V	P ₂ O ₅	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
LVd	4,8	3,9	0,7	0,06	2	0,03	0,3	3,1	0,8	4,3	9	0,02	8,4	7,5	1,9
LRd	5,1	4,1	1,61	0,12	1	0,29	1,8-1,2	5,5	1,7	10,5	31	0,08	21,6	19,0	29,0
Led	5,5	4,5	1,9	0,15	1	0,12	4,0-1,5	6,1	1,0	12,8	45	0,05	24,8	22,5	8,8
AQd	4,9	4,4	0,62	0,05	1	0,07	0,4	2,3	0,5	3,3	15	0,01	1,9	3,7	1,3
Cd	5,7	4,2	0,77	0,11	1	0,13	0,2-2,7	3,0	2,9	8,9	34	0,06	15,4	10,9	8,8
Cod	4,5	4,0	3,35	0,19	3	0,13	0,3	13,3	2,8	16,6	3	0,09	11,3	17,7	16,4
Rd	5,0	3,8	0,43	0,04	2	0,04	0,1	1,5	0,2	1,9	11	0,02	2,5	2,1	1,1
LHd	5,7	4,5	0,84	0,06	2	0,17	0,3-0,8	2,5	0,5	4,3	30	0,02	6,6	5,2	0,7
Média	5,1	4,1	1,27	0,09	1	0,12	0,8-0,8	4,6	1,3	7,8	22	0,04	15,6	15,1	13,8

*LVd=Latossolo Vermelho Amarelo, distrófico; LRd=Latossolo Roxo, distrófico; LEd=Latossolo Vermelho Escuro, distrófico; AQd=Areia Quartzosa, distrófica; Cd=Cambissolo, distrófico; Cod=Concrecionário, distrófico; Rd=Solos litólicos, distróficos; Lhd=Laterita Hidromórfica, distrófica.

Um sério efeito deletério da presença de Al^{3+} no solo para o desenvolvimento das plantas diz respeito ao crescimento das raízes, afetado consideravelmente pela toxidez deste elemento. O crescimento radicular também é influenciado pela falta de Ca^{2+} , resultando em baixa absorção de água e nutrientes, resultando em baixas produtividades (SOUSA & LOBATO, 2004). Dada a destacada importância deste tema no estabelecimento das bases de pesquisa para a ampliação do cultivo nos cerrados, a correção da acidez foi um dos primeiros assuntos a que se dedicou esforço em pesquisa.

Numa sucessão lógica dentro dos objetos de estudo da fertilidade, está a dinâmica dos nutrientes no solo, com maior destaque para aqueles designados como macronutrientes primários: nitrogênio, fósforo e potássio.

Inicialmente, o nitrogênio (N), que é geralmente exportado em grandes quantidades pelas plantas, tem suma importância na composição de proteínas. É parte também da estrutura da clorofila, e por isso tem papel fundamental na fotossíntese. Os estudos que envolvem a adubação nitrogenada recebem especial atenção pelas suas complexas dinâmicas de transformação no solo, juntamente com sua mobilidade.

O fósforo (P) por sua vez é tido como nutriente que requer atenção delicada no Cerrado, por estar presente em níveis muito baixos. Uma peculiaridade deste nutriente é que pode vir a significar altos custos com adubação, pela capacidade que os solos de Cerrado tem para reter o nutriente na fase sólida, formando assim compostos menos solúveis, e portanto dificultando a absorção pela planta (SOUSA & LOBATO, 2004). O P tem atuação vinculada também à fotossíntese, e da mesma forma à respiração, armazenamento e transferência de energia, por fazer parte da molécula de ATP (DETCHEM & NACHTIGALL, 2007). Outros processos envolvidos são a divisão e o crescimento celular, uma vez que, dentre outros fatores, é parte formadora das membranas celulares, na forma dos fosfolipídios.

Sendo apenas superado pelo nitrogênio em quantidade absorvida pelas plantas, o K^+ é um cátion abundante nas células, sendo necessário concentrações elevadas para que ocorram ativações de diversas enzimas inseridas nos processos metabólicos. Do mesmo modo que os outros nutrientes já citados, o K^+ tem função de importância na fotossíntese, bem como na transpiração das plantas, por participar na abertura e fechamento estomáticos. Está ainda relacionado ao

potencial osmótico, pela atividade das bombas de sódio e K^+ (DETCHEM & NACHTIGALL, 2007).

Enquanto forma de contextualização dos objetos de pesquisa da fertilidade do solo, as funções principais dos elementos acima no funcionamento natural dos organismos vegetais trazem a noção de relevância que estes vêm a desempenhar quando em disponibilidade para a planta. Da mesma forma os outros nutrientes, que ao serem classificados como tais já se distinguem por sua natureza essencial ao desenvolvimento vegetal, devem ser citados. Os macronutrientes secundários: cálcio, magnésio e enxofre; e os micronutrientes: boro, cloro, cobre ferro, manganês, molibdênio, níquel e zinco. Nos termos colocados, tem-se portanto a natureza do universo científico a ser explorado pelos pesquisadores, que entre análises químicas em laboratório e ensaios levados a campo, acabaram por agregar ao conhecimento das ciências agrícolas importantes “peças neste quebra-cabeça”.

Além do cerne do estudo da fertilidade do solo, que é a química, as pesquisas cujos resultados são contextualizados neste trabalho, envolveram também técnicas de aplicação de adubos, estruturas e formas de apresentação dos adubos, associação com microrganismos, comportamento da matéria orgânica, sistemas de plantio, integração de cultivos, entre outras atividades práticas que envolvem a rotina da produção científica. Neste contexto da rotina de trabalho do pesquisador, Djalma Martinhão Gomes de Sousa, conta sua experiência pessoal, que envolve uma passagem entre as duas realidades de trabalho: laboratório e campo:

“Bom, aqui a gente era contratado para trabalhar por nutrientes, e eu era químico e era de laboratório, mas na Embrapa naquela época ainda não existia a ideia de contratar pessoas para tocar laboratórios, então havia o pesquisador, e eu era avaliado como pesquisador. E aí um dia meu chefe aqui, que se chamava Wenceslau, chegou para mim e disse: “Você não tem que ficar sentado aí, vá lá para o campo trabalhar, cara! Você é pesquisador!”. E aí vim eu para o campo nessa época. Vim, achei maravilhoso, gostei, e não quis sair. E aí na época eu comecei a trabalhar muito com acidez, com calcário e com gesso, com esse americano que eu falei, o [Kenneth Dale] Ritchey; e também com o fósforo. Portanto paixão eu tenho por todas as coisas”.

Juntando alguns dos aspectos dos solos do Cerrado abordados nesta seção, o Prof. Sebastião Alberto de Oliveira coloca alguns dos ensinamentos que teve em suas aulas com o professor da ESALQ Eurípedes Malavolta (1926-2008):

“Aliás, o Prof. Malavolta sempre me dizia: Uma boa adubação, começa sempre com uma boa calagem. Segundo ele as plantas respondem primeiro à calagem, depois à adubação, e depois ao melhoramento”.

A forma de inserção do contexto desses estudos na região Centro-Oeste é dada por Edson Lobato:

“Bom, então já iniciando aqui a Estação Experimental de Brasília se reconheceu que a fertilidade dos solos realmente era “o limitante”, se não se corrigisse isso era impossível corrigir qualquer coisa, uma vez que para produzir é preciso ter nutrientes, e este solo naturalmente não oferecia nada do que era preciso, e o que fornecia era prejudicial, na sua acidez. Então, começamos, e aí veio o advento da Embrapa, o advento do centro de Cerrados, e um dos sucessos do nosso centro eu acho que foi reconhecer as vantagens, as oportunidades desse ambiente, e as dificuldades. E baseados nas dificuldades nós montamos um programa de pesquisa. E reconhecemos que ciência é universal. A tecnologia deve ser desenvolvida para o ambiente, para o qual você quer desenvolver (...)”

5.2 Estrutura física e cenário científico e institucional.

Apesar das nítidas possibilidades de avanço tecnológico no campo agrícola possíveis pela intenção do avanço da fronteira agrícola, a realidade enfrentada nos primeiros tempos da pesquisa agropecuária no Centro-Oeste não foram tão contemplados com recursos quanto aqueles posteriores à década de 1970, como relata Edson Lobato:

“Se nós quisermos um início anterior à existência da própria Embrapa, lá onde hoje é a Embrapa Cerrados, o nosso laboratório era a “extrema vontade de fazer”. Porque de laboratório não tinha nada. A nossa estufa para secagem de plantas colhidas para análise de tecido foliar era um varal numa pocilga desativada, em que nós pendurávamos sacos de supermercado de papel perfurados para circular o ar. Pendurávamos as amostras e com o ar, principalmente nesse período seco em que a umidade é muito baixa, funcionava uma estufa muito boa. Extremamente ecológica e ambientalmente elogiável! E essas amostras eram preparadas e mandadas para um laboratório em Sete Lagoas. Era o IPEACO (Instituto de Pesquisa Agropecuária do Centro-Oeste), do qual a EEB (Estação Experimental de Brasília) pertencia. Uma série de Estações Experimentais pertenciam à rede do IPEACO. Então esse é o início, quando as condições para trabalhar eram bastante precárias. O primeiro ensaio que nós fizemos no solo, três jovens agrônomos, nós lavramos o solo com enxadão, nós mesmos. A nossa capacidade de mecanização era limitada, então era uma pequena área, e as parcelas eram umas microparcelas. Eram parcelinhas de 60x60cm, a planta indicadora era o milho, e já deu uma indicação muito boa do que faltava nesse solo. Ou seja, faltava tudo: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, micronutrientes, etc. Os laboratórios essencialmente naquela época eram laboratórios oficiais, de nível federal e estadual. Aqui na região tínhamos o IPEACO, tínhamos um laboratório em Goiânia, da Secretaria de Agricultura, tinha o de Lavras, da Universidade de Lavras, tinha o do Agrônomo de Campinas, que iam também usuários daqui”.

Ainda Edson Lobato, se referindo à opinião pública quanto àqueles que se dedicavam aos estudos dos cerrados em Brasília, conta:

“Eu sou companheiro do João [Pereira] nesse pioneirismo do início da década de 60, quando viemos aqui pra começar a pesquisa onde hoje é o Centro de Cerrados, e ouvindo conselhos do tipo: “Edson você está começando essa carreira bonita da Agronomia, a profissão do futuro (e a gente se perguntava: “Quando é que o futuro vai chegar?”), mas não perca tempo com esse Cerrado, isso é “brincadeira de governo”, quem é que algum dia vai produzir nesse tipo de solo?”. Mas já havia trabalhos pioneiros em São Paulo, em institutos de pesquisa ali, que demonstravam que já era possível recuperar terras degradadas de culturas, chamadas lá de “terras de mata”, assim como os solos do Cerrado, para transformar estes solos do Cerrado em solos produtivos”.

Um fato de relevante importância foi a implementação do curso de Agronomia da Universidade de Brasília (UnB), em 1966, à época no Departamento de Engenharia Agrônômica, pertencente à Faculdade de Tecnologia (FT):

“Sim, na década de 1970, o reitor da UnB era o Prof. Azevedo. Ele achava que Brasília, por ser uma capital político-administrativa, não fazia sentido ter um curso de Agronomia. Então formou-se uma comissão, da qual fazia parte o Prof. Flávio Couto, que era de Viçosa, e chegaram à conclusão de que o curso aqui deveria ser fechado. O Prof. Eiyti Kato, então aluno de Agronomia, quase chegou a tomar aulas em Goiânia, porque o curso ia fechar. Mas com essa história, do Cerrado como a nova fronteira agrícola, e com a vinda da Embrapa para cá, a coisa mudou de figura. Então o Prof. Azevedo convidou o Prof. Meirelles, que era Chefe do Departamento Técnico do Ministério da Agricultura, para recriar e reorganizar o curso de Agronomia aqui na UnB. Ele veio pra cá, e o Ministério naquela época deu um incentivo muito grande às universidades através de um programa chamado Prodeca. Era uma contratação muito rápida, dinheiro a perder de vista, todas as universidades ganharam esse dinheiro. E ele, com esse dinheiro, inclusive, contratou vários professores para a Universidade de Brasília. Inclusive eu fazia parte. Depois então o projeto acabou, aí nós fomos incorporados ao Tesouro Nacional, e passamos todos para a CLT, e os contratos eram contratos temporários de 6 em 6 meses”.

Fruto de mudanças rápidas, a região dos cerrados passa a ser encarada de maneira diferente àquela dos primeiros anos da criação de Brasília. Este é o retrato dos fatos que se deram neste período na UnB que, como expresso acima, quase correu o risco de ter seu curso de Agronomia fechado. Porém, com o aporte de recursos e a mudança da visão sobre a pesquisa, pensamentos em voga no período, foi possível reverter a situação, e continuar com o curso de graduação em Agronomia, em pleno funcionamento até hoje, e do qual este presente trabalho é parte.

Destaca-se portanto para essa época, sobretudo para a região de Brasília e regiões circunvizinhas, o papel das instituições: Fundação Zoobotânica; Universidade de Brasília; e Embrapa, na figura do CPAC.

5.3. Metodologia de pesquisa e análise adotadas para o Cerrado

Dado que se assumiu a calagem como uma das primeiras metas a serem atingidas como ponto de partida na construção da fertilidade do solo, para se viabilizar a produção na lavoura, era premissa que se buscassem táticas de estimativa adaptadas à realidade endêmica e representativas em seus dados. No campo metodológico, a respeito da calagem, existem diferentes abordagens que ao longo do tempo foram sendo empregadas, estabelecendo-se ao longo do tempo de acordo com sua região de aplicação no país e seus solos característicos. As circunstâncias que envolveram as discussões em torno da adoção dos métodos de calagem são bem abordadas pelo Prof. Sebastião Alberto de Oliveira, que descreve no cenário universitário como foi a elaboração teórica das fórmulas hoje utilizadas. Inicialmente ele relata que se utilizava, de maneira mais simplificada, uma estimativa pelo teor exclusivamente do Al^{3+} , até que se passasse a acrescentar o aumento nos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} :

“Inicialmente a calagem era feita pelo método só do alumínio. O Dr. Kampf, se não me falha a memória, sugeria que bastava multiplicar o teor de alumínio por 2, e aquela seria a necessidade de calagem. O que se observou no Cerrado foi que se podia corrigir o alumínio, a toxidez do alumínio, mas não se fornecia cálcio e magnésio o suficiente. Então aqui no Brasil os pesquisadores resolveram sugerir o Alumínio + 2 - [Cálcio+Magnésio]. Esse 2 é porque admitia-se naquela época que o nível mínimo de Ca + Mg no solo deveria ser de pelo menos 2 meq. Esse método foi usado por aqui durante muitos anos, durante muito tempo”.

Ao passo que este método supracitado recebia seus aprimoramentos, também era concebido na Escola de Agricultura Luiz de Queiróz (ESALQ), em Piracicaba, segundo relatos também do professor Sebastião de Oliveira, um método diferente, envolvendo a saturação do solo por bases a níveis desejados:

“Mas em Piracicaba, o professor Francisco Melo, do qual eu tive a felicidade de ter sido aluno na disciplina de fertilidade do solo, já ensinava o cálculo da calagem por um método diferente, em que eles usavam a capacidade de troca catiônica do solo, com base nisso e na soma das bases, ele elevava a um nível aceitável, que girava em torno de 50% a 60% de saturação. E era tudo feito na mão, na verdade, não existiam essas calculadoras, nada disso. Em 1982, o [José Antônio] Quaggio e o

[Bernardo] van Raij resolveram, imagino eu, pegar aquela metodologia e colocá-la em fórmula, assim criou-se uma fórmula. Mas na verdade aquilo não foi criado pelo Agrônomo, já era ensinado na Escola de Piracicaba. Em 1955, Catani & Gallo já falavam também no uso da calagem utilizando a acidez trocável do solo; tem até uma formulazinha antiga que eu sempre menciono para os alunos na química e fertilidade do solo. A vantagem desse método é que você não corre o risco de “estourar”, na verdade, a CTC do solo; você sempre vai trabalhar abaixo da CTC do solo. Porque quando você faz a calagem por Al, Ca+Mg, em solos arenosos, de baixa CTC, você pode fazer uma sobrecalagem; e em outros solos, argilosos, você irá fazer uma subcalagem. E pelo método da saturação [por bases] isso não irá acontecer”.

Apesar das boas estimativas alcançadas por este método, já se especulava uma possível subestimação, que passava a ser corrigida por fatores baseados em estatísticas experimentais:

“Aqui no Cerrado, trabalhando com duas alunas, a Cris e a Carla, nós observamos que, em média, a fórmula preconizada pelos colegas do Agrônomo subestimava a necessidade de calagem em 30%. O professor [José Alexandre] Demattê, em Piracicaba, quando ele fazia a calagem pela saturação, na época, ele já colocava 25% a mais do que o calculado. Durante um congresso de solos em Londrina, conversando com um pesquisador da SLC Agrícola, Aurélio Pavinatto, ele mostrou que a calagem do solo no Cerrado nas fazendas da SLC, com essa fórmula, subestimava em 27%. Quer dizer, existe praticamente uma concordância, não é? Desde que o produtor tenha dinheiro para arcar com mais quase 30% de calcário”.

As práticas laboratoriais em uso naquela época já eram reflexo de uma evolução de metodologias que visavam aumentar a eficiência do trabalho e a produtividade das análises, uma vez que a rotina de laboratório é, em geral, empenhativa. Como apontam os depoimentos coletados nas entrevistas, as técnicas preconizadas por um pesquisador do Rio de Janeiro, Leandro Vettori, um dos coordenadores do já citado *International Soil Fertility Evaluation and Improvement Project*, eram de extrema importância para a obtenção de um fluxo de análises condizente com o volume de trabalho que se tinha nas pesquisas em solos do Cerrado.

“Bom, em se tratando de análises químicas de solo, Brasília só tinha um 1 laboratório de análise de solo, que era o da Fundação Zoobotânica, com a criação do Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado, hoje Embrapa Cerrados, que na época era uma estação agrícola do Ministério da Agricultura, então o Leandro Vettori esteve em Brasília implementando os métodos analíticos. Ele é uma pessoa muito habilidosa, muito competente, e ele tinha um sistema de pipetagem automática; ele ajudou então a instrumentalizar os laboratórios da Embrapa, na década de 1970. Porque até então a pesquisa na área de solos se concentrava mais no Instituto Agrônomo de Campinas, que era quase que uma referência no Brasil, e onde se pesquisava mais café, e aqui no Cerrado o pessoal trabalhava mais com as grandes culturas para o Cerrado”.

Se extrai também do depoimento acima, informações sobre a estrutura laboratorial que se tinha para a realização de análises, e se constata que se encontrava ainda em um estágio consideravelmente inicial. Aos poucos relata-se que foi aumentando a quantidade de laboratórios de análise, para suprir a demanda por parte dos produtores da região que passavam a se instalar e requerer métodos de análise, já num modelo de agricultura considerado moderno, um dos grandes avanços alcançados neste contexto histórico.

Ainda no tema dos laboratórios de pesquisa, Djalma Martinhão Gomes de Sousa expõe sua experiência como integrante deste primeiro laboratório instalado na Fundação Zoobotânica de Brasília, no qual ele se capacitou por meio de treinamentos realizados pelo próprio Leandro Vettori. Em um momento posterior, o de sua contratação pela Embrapa, portou as técnicas e as premissas na montagem do laboratório consigo, auxiliando na eficiência das análises no CPAC.

“Quando eu entrei para trabalhar, com carteira assinada, porque sem carteira assinada eu trabalho desde os 11 anos de idade, em 1969, eu tinha 19 anos de idade, no laboratório da Fundação Zoobotânica, e nesse laboratório toda a técnica utilizada com os equipamentos, foi desenvolvida por um grande pesquisador do Rio de Janeiro que era o Professor Leandro Vettori. Então nós compramos todos os equipamentos, porque ele montou um sistema de fazer uma rotina em que se pudesse ser ágil, porque naquela época eu já trabalhava com uma quantidade de 50 amostras/dia para análise. E o sistema que eu utilizei foi o do Prof. Leandro Vettori, que eu tive a oportunidade de conhecer, fui treinado por ele; isso foi em 1969. E posteriormente, em 1975, quando a Embrapa me contratou, e pediu que eu montasse o laboratório de análise de solo, para a gente, para a Embrapa, na Embrapa Cerrados, novamente eu usei o sistema do professor Leandro Vettori. Eu trabalhei com todo modelo que ele preconizou, que por sua vez ele trouxe dos Estados Unidos

Fatos que envolveram a elaboração do roteiro de entrevistas deste trabalho envolveram a curiosidade acerca da adoção dos diferentes métodos em diferentes regiões, como foi o caso dos recém-abordados métodos de cálculo de quantidade de calcário (calagem). De forma semelhante os protocolos de análise, e envolvendo sequência de procedimentos, escolha de reagentes, entre outros aspectos, foram motivo de investigação. Sobre algumas metodologias, o mesmo Djalma Martinhão Gomes de Sousa aborda:

“(…) nós usamos muito o modelo inicial americano, as técnicas analíticas deles, as recomendações deles, que se perguntarem: “Olha como é que foram os primeiros critérios? De onde vêm? Por que que se usa *Mehlich*? Qual foi seu primeiro critério de recomendação de adubação?”; eu falo: “Trouxemos dos Estados Unidos”. Eles tinham uma certa experiência já em solos tropicais, e nós tínhamos o contato. Eu

entrei aqui na Embrapa Cerrados trabalhando num programa de Cornell e Carolina do Norte, como estagiário. Eu trabalhava para os alunos de doutorado, que vinham fazer o doutorado aqui. Eles vinham para aplicar essas técnicas, e nós as utilizávamos; e até hoje algumas dessas técnicas que nós começamos a utilizar naquela época são ainda utilizadas. O método de *Mehlich*, que se usa para fósforo e potássio; eu ainda uso, e é bom. E difere, por exemplo, de São Paulo, que usa resina. Eu tenho resina calibrada para a região também, mas o *Mehlich* também funciona, e bem. Ele só tem uma diferençazinha, porque eu preciso levar em conta o teor de argila para classificar e para interpretar uma análise de solo, e mesmo para recomendar”.

No trecho é abordado o uso do extrator empregado nas determinações de P e K⁺, que difere por exemplo do método empregado no Sul do Brasil, onde se usa a resina extratora como procedimento padrão. Daí pode-se ter uma ideia já dos efeitos iniciais que tiveram os programas de cooperação na rotina de trabalho dos pesquisadores, nesse caso, a cooperação com as universidades americanas, fornecendo capacitação e treinamento laboratorial, com experiência na análise de solos de origem tropical.

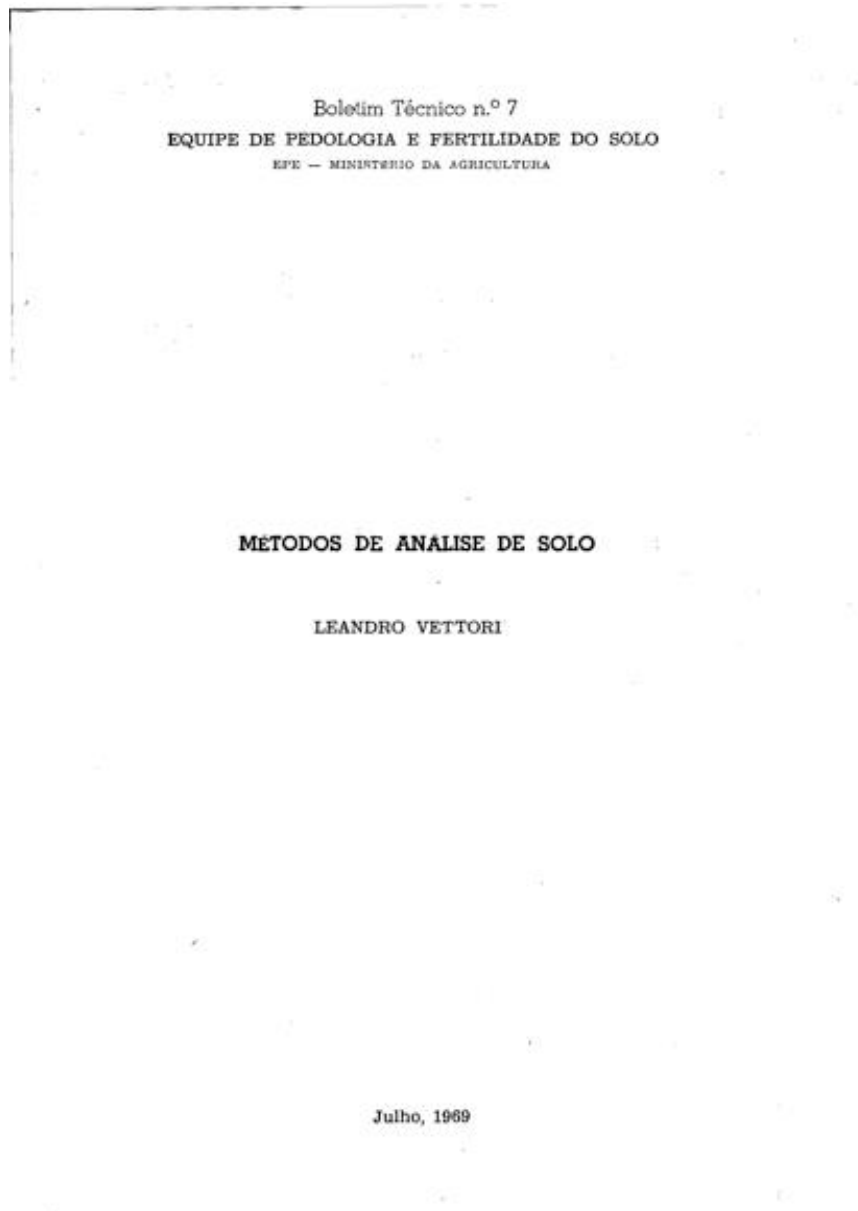


Figura 6 – Capa de “Métodos de Análise de Solo” (VETTORI, 1969)

Dada a complexidade de se estabelecer o procedimento subsequente ao da análise, que na produção agrícola se trata da recomendação de correção e de adubação, a parca estrutura laboratorial e o pouco discernimento ainda dos produtores em torno da importância da representatividade das amostras e seus critérios de coleta, Edson Lobato ressalta seu trabalho em dar preferência a uma análise de histórico de uso da área, por ter mais variáveis envolvidas que possam vir a demonstrar melhor representatividade do que se realmente tem no campo.

“Recomendações. Eu fui um dos que batalhei para que não se fizessem recomendações com base em análises de solo. Análise de solo é como você pegar a

análise de sangue de um paciente e análise de urina, sem ver o paciente, e depois entregar para um médico e ele diagnosticar sem ver o paciente. Então pode ser a melhor recomendação possível em termos de fertilizantes e calcário, mas se o indivíduo não tem gerência, não tem administração, seria jogar dinheiro fora. Para fazer uma recomendação eu preciso de algo mais do que fazer uma análise de solo. E às vezes uma análise de solo é fruto de uma amostra mal coletada, então os números que se expressam ali não representam nada da realidade do campo, para onde se destina a recomendação que algum técnico vai fazer. Então é muito pouco um resultado de uma análise de solo. Eu preciso saber como é que foi coletada, se foi bem coletada. Eu já vi isso: o indivíduo fazendeiro, já com a caminhonete ligada, e na hora de sair “Ah, esqueci de pegar uma amostra de terra! Fulano, corre lá e pega um ‘cadinho’ de terra lá!”. Então aquele 1/2kg que vai levar para o laboratório eu vou fazer uma recomendação, às vezes, para 1000ha; não é desejável, mas eu vi isso. Pô, aí realmente só um milagre. É mais fácil eu ganhar na Mega Sena 2, 3 semanas consecutivas, do que aquele resultado de análise de solo representar aquela gleba, onde se pretende fazer agricultura com base na indicação de algum técnico. Então, graças a Deus, eu influenciei isso, que os laboratórios que faziam sistematicamente recomendação com base naqueles números que saíam do laboratório pararam de fazer.

Na sequência destaca comparativamente a vantagem que se tinha em recomendar com base no histórico da área, prática que aos poucos foi sendo substituída pelo uso dos resultados de análise, conforme se obteve maior estrutura qualitativa de laboratórios e maior conscientização quanto às premissas de uma coleta de amostras de solo representativa.

Eu costumo dizer, se você me der [as opções]: você prefere um bom histórico de uso da área, ou uma análise de terra; se você tem que escolher uma coisa ou outra, eu prefiro o bom histórico. As duas coisas se completam, é melhor ter um bom histórico e a análise de solo. Mas se mandar escolher só uma, me dá um bom histórico. O que é um bom histórico? É o que você “colocou” lá, o que você colheu do que você plantou, etc. por vários anos. Então a análise de solo, com o passar do tempo foram surgindo diversos laboratórios particulares, então foi ficando mais bem servida a região. (LOBATO, 2016)

5.4. Primeiros resultados e recomendações

Colocadas as diretrizes e bases da pesquisa para a melhoria da fertilidade do solo, os focos dos estudos passaram a ter os resultados iniciais apresentados com aplicabilidade imediata. As recomendações de calagem, como objetivo primordial se encaixam neste perfil e foram de benefício instantâneo à produção, passando a fazer parte de programas de crédito voltados exclusivamente para essa atividade.

A calagem, se feita de forma adequada, acaba por neutralizar o Al^{3+} do solo e por acrescentar Ca^{2+} e Mg^{2+} , que por sua vez são nutrientes. Como benefícios ainda se encaixam o aumento da disponibilidade de P e de outros nutrientes, assim como a elevação da CTC e intensificar a atividade microbiana no solo (SOUSA &

LOBATO, 2004). Aliando a essencial prática da calagem no Cerrado aos investimentos do governo, Djalma Martinhão Gomes de Sousa aponta o contexto dos programas de incentivo à compra de calcário:

“(…) os programas que o governo brasileiro criou, por exemplo o ProCal. Tinham vários programas, para financiamentos de máquinas, para financiamento de abertura de áreas; então o governo criou vários programas, e tinham subsídios, para quem não tinha alternativas. Quer dizer, se você quisesse trazer e mostrar que tinha possibilidades para essa região, de ser grande produtora de grãos, carne, madeira, álcool, cana-de-açúcar; para isso teve de ter todo esse investimento inicial, e foi o investimento mais acertado que eu acho que o nosso país fez até hoje”.

Caso particular foi o da descoberta da aplicação do gesso agrícola, a partir de observações em campo na região do PAD-DF (Programa de Assentamento Dirigido do Distrito Federal), durante um veranico já nos anos 1980, na propriedade do Sr. Luiz Souza Lima. Conta-se que o Sr. Souza Lima, paranaense que cultivava há quase uma década na região e usava como fonte de P o superfosfato simples, teve sua lavoura mais tolerante ao veranico que seus vizinhos, os quais utilizavam geralmente o superfosfato triplo como fonte, ou ainda o termofosfato (LOPES & GUILHERME, 2007). Sobre o acontecimento, relata Djalma Martinhão Gomes de Sousa:

“Não vou dizer que foi ao acaso, porque pesquisador não tem negócio de acaso, tem que ser um cara muito atento. Nós tínhamos experimentos aqui de calibração, e tínhamos dois, um com soja e um com milho, e já fazia uma sucessão com essas culturas; e teve num ano em que nós estávamos com o super simples como fonte, e o super triplo como fonte, com milho. Aí deu um veranico daqueles espetaculares, de ficar aí durante três semanas com zero água, em janeiro. Aí a gente observou que as plantas de milho no superfosfato triplo enrolaram a folha, estavam a coisa mais feia, pareciam uns pés de abacaxi, de tão feio que ficou o negócio; e com o superfosfato simples nada. E aí estava o [Kenneth Dale] Ritchey, um pesquisador americano, que veio num programa que havia do Brasil com os Estados Unidos, e que falava: “Sousa, olhe o super triplo, olhe o super simples, o que é isso?”, e eu dizia: “a única diferença que eu sei é no cálcio e fosfato; se deu diferença, a única coisa é gesso, que o outro [super triplo] não tem”. Então é gesso, é gesso!”

A partir daí, com algumas limitações analíticas, se estabeleceu uma metodologia para se comparar as possibilidades de atuação do enxofre na situação problematizada:

“Aí nós abrimos trincheiras nessa áreas e observamos. Nas análises de super simples as raízes cresceram, aí analisamos cálcio; e aí eu queria provar que era gesso, mas nós não tínhamos como fazer o enxofre naquela época, e como éramos criativos, nós pegamos colunas, onde eu coloquei, sulfato de cálcio, nitrato de cálcio,

carbonato de cálcio, alguns ânions orgânicos com cálcio, e percolamos uma lâmina de 1200 mm de água, depois seccionamos a coluna e analisamos. Aí nós observamos, o calcário não desce, o sulfato desceu e parou, o cloreto de cálcio “lavou”, nitrato rápido também, menos que o cloreto, mas o cloreto foi o mais rápido de todos; e os ânions orgânicos, dependendo do ânion, também tinham uma certa mobilidade. E o calcário não movimentava. E porque não movimentava? Porque o ânion foi consumido, neutralizando a acidez, o carbonato, então não sobrava o ânion pra descer, pra movimentar. Então foi assim que nós montamos tudo: vimos e aí começamos a estudar gesso. Começamos a montar experimentos com doses diferenciadas, e aí fui eu tentar desenvolver uma técnica analítica de solo, ou seja, em que condição aplicar o gesso, que vá valer a pena, que é economicamente viável. E aí eu tive que analisar a subsuperfície, não a camada superficial, porque eu queria o gesso lá embaixo. Então aí eu tive que desenvolver todas essas ideias, e foi aí que surgiu qual é o teor mínimo de cálcio pra que a raiz não cresça, ou eu vou ter que por o gesso. Depois qual é a quantidade de gesso que eu botei, em função da quantidade em que ele é retido na argila. Foi todo um trabalho muito bonito”.

Sobre os resultados para a adubação fosfatada Edson Lobato:

“Uma das universidades com quem nós interagimos, as universidades de Cornell e Carolina do Norte, nos Estados Unidos; professores de alto conhecimento e competência chegavam a duvidar da viabilidade econômica de se produzir nessa terra. Pela quantidade de fosfato que eu teria de aplicar a esses solos para que a planta tivesse o fósforo necessário que ela precisa para produzir, dada a grande capacidade de adsorção, ou fixação nesses solos em relação a fósforo. Mas felizmente, eu costumo até brincar: que “a natureza não chacoalha tubos de ensaio”. E esses resultados deles foram baseados em estudos e pesquisas de laboratório. E hoje nós mostramos, com experimentos de campo que aquele mito, que se ensina ainda hoje, não sei se na UnB ensina, que grande totalidade do fosfato que se aplica no solo, então a planta vai ver só um “deltazinho” disso aí. Então isso ainda se ensina nas nossas escolas de Agronomia. Mas nós temos já informações que mostram que se eu manejar bem o solo, o fertilizante, a fonte, a quantidade; as culturas que eu vou cultivar na sequência conseguem praticamente recuperar todo o fosfato que eu coloco. Então realmente aquela figura negra que se pintava naquela ocasião não é tão negra quanto alguns queriam”.

Surgiram também os padrões de recomendações para a adubação nitrogenada, os quais passaram comumente a serem organizados e sistematizados em tabelas, uma maneira prática a que se chegou para que pudesse ser feito um fácil canal de comunicação dos dados ao produtor, possibilitado também pela criação das publicações conhecidas como “Circulares Técnicas”, publicadas regularmente pela Embrapa. Os dados em questão passaram a ser constantemente atualizados, uma vez que os experimentos em campo tinham igualmente seus dados coletados a cada ano. Sobre os dados relativos ao nitrogênio Djalma Martinhão Gomes de Sousa conta sobre a influência da matéria orgânica do solo:

“E nitrogênio nós também montamos, eu tive ensaio aqui do centro de Cerrados com 15 anos com nitrogênio. E temos feito alguns trabalhos com nitrogênio, com cana-de-açúcar, milho, que são as culturas que a gente mais trabalha; trigo também. E a coisa

que a gente mais recomenda, e que eu coloco como experiência pessoal de vida, é que o produtor leve em conta o teor de matéria orgânica do solo. Eu consegui bolar uma fórmula, um evento em que eu posso calcular de forma aproximada a capacidade de um solo de mineralizar nitrogênio, eu sei a demanda de cada cultura, por exemplo o milho eu sei o quanto demanda para produzir cada tonelada de grão, e sei a eficiência desse produto. Então a partir daí eu tenho a fórmula que o produtor pode utilizar e calcular, mas ainda se ele quiser ele usa a tabela. Hoje nós temos as tabelas todas para a recomendação de nitrogênio em função da expectativa da produção de grãos”.

Com a chegada em resultados passíveis de serem extrapolados aos campos de produção na região dos cerrados, fato verificado na década de 1980, os pesquisadores passaram a organizar, por meio da Embrapa em contato com associações, cooperativas, e organizações de produtores rurais, palestras nas quais eram divulgados os dados e as práticas de manejo, contribuindo para a disseminação dos conteúdos. Numa dessas palestras, Edson Lobato conta que teve um pensamento, no momento do intervalo que depois compartilhou com os presentes, acerca da complexidade dos dados na região e sua representatividade, que já podiam ser constatados àquele momento:

“Uma vez fazendo uma palestra sobre correção da acidez do solo em Goiânia, 4 horas de palestra, com 2 horas eu dei um intervalo porque senão ninguém iria aguentar. Mas eu ri, e disse: “Deixem explicar o meu sorriso antes que pensem que estou enlouquecendo. É um sorriso de satisfação. Há poucos anos atrás eu fazia essa palestra sobre correção de solos e usava dados do Rio Grande do Sul, de São Paulo, dos Estados Unidos. E eu já falei agora 2 horas mas não falei nem um dado de outra região que não a dos cerrados. Vou falar mais 2 horas e, prestem atenção, porque não irei usar nem um dado que seja fora da nossa região, dado por nós. Então vou falar durante 4 horas”.

Neste novo momento de surgimento de resultados provenientes de contínuos esforços aplicados em pesquisa, passou-se a ter, segundo os próprios pesquisadores, maior confiança nos dados e na consequência das recomendações ao serem aplicadas nos campos de produção, refletindo em aumento de produtividade. Nesta época é publicado também o livro: “Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo”, contendo grande diversidade de dados e abrindo caminho para uma série de outras publicações, como a hoje largamente utilizada: “Cerrado: Correção do solo e adubação”. O livro, de organização e edição técnica de Djalma Martinhão Gomes de Sousa e Edson Lobato, conta com a participação de diversos outros pesquisadores, como é o caso do também entrevistado por este trabalho, professor Sebastião Alberto de Oliveira, no capítulo sobre análise foliar.

“Mudou muito em termos da convicção que nós passamos a ter com base nas pesquisas que foram feitas através do tempo, que era muito maior. Antes nós tínhamos mais do que convicção nós tínhamos a preocupação de que aquilo que eu estava dizendo poderia ser realmente levado pra lá [para os campos], uma vez que eu não pesquisei naqueles ambientes. E atrevimento também. Então o que mudou foi a confiança que nós tivemos a partir do andar da carruagem, com embasamento em dados para poder fazer recomendações”. (LOBATO, 2016)

5.5. A migração da força de trabalho do campo para a região dos cerrados

As propostas de mudança cenário agrícola do Centro-Oeste, que passou a incorporar técnicas aprimoradas de cultivo resultou também em mudança nas dinâmicas dos fluxos migratórios dentro do Brasil. Estudos demográficos da UniCamp, coordenadas por Hogan et al. (2002) demonstram a intensidade dessas mudanças no estabelecimento e movimentação da população no campo. Caracteriza-se o período, segundo Guimarães & Leme (2002) iniciado em meados dos anos 1960 como inauguração de uma nova fase no Centro-Oeste. Tal fase é representada por um fluxo migratório menos intenso do que houve em outras fases nesta região, como foi o caso de ciclos de mineração no Estado de Goiás. Porém, apesar da menor intensidade no algerado absoluto de novos habitantes é dito que o pessoal envolvido neste fluxo era de maior qualificação, composto por paranaense, gauchos e paulistas, “em geral possuidores de capital e/ou experiência na atividade agrícola” (GUIMARÃES & LEME, 2002).

É constatado da mesma forma, nos estudos demográficos, o já abordado fenômeno do êxodo rural, demonstrado pela pressão sobre a ocupação de terras que resultou no esvaziamento da população rural dos municípios pioneiros, já em meados dos anos 1970 (GUIMARÃES & LEME, 2002). No trecho abaixo, tem-se atestado, também por estudos de ordem demográfica as mudanças ocorridas no campo, possibilitadas inicialmente pelo avanço tecnológico logrado graças aos investimentos feitos em superação de limitações naturais do bioma Cerrado para os cultivos agrícolas:

“As práticas produtivas agora adotadas resultaram da combinação dos arranjos tecnológicos praticados no Sul/Sudeste do Brasil com a transferência de capitais e de experiência acumuladas pelos agricultores, para o que foram decisivos os investimentos e incentivos públicos, responsáveis por um modelo produtivo que se difundiu rapidamente nas áreas de cerrado. O apoio público foi fundamental, tanto para a ocupação como para a transformação produtiva recente do Centro-Oeste, destacando-se, além dos investimentos em infra-estrutura de transportes, energia e armazenagem (1957- 85), um conjunto de políticas, gerais e específicas, que tiveram

rebatimentos econômicos e sociais, no plano espacial, sobre sua estrutura urbana e ocupacional. No âmbito nacional, podem ser apontadas algumas políticas, cuja implementação deu suporte à incorporação dessa área e que ganharam maior relevância em virtude da distância do Centro-Oeste aos principais mercados e do peso da base produtiva primária na economia local”. (GUIMARÃES & LEME, 2002)

Paulo Afonso Romano, consultor do Fórum do Futuro, e ex-presidente da CAMPO (empresa de consultoria responsável por diversas etapas da execução do PRODECER), ressalta a importância dos movimentos de migração para as regiões centrais do Brasil, com trabalhadores vindos principalmente da região sul, a habitar e iniciar a produção nas terras do Cerrado:

“(…) a gente precisa entender de um lado a “saga humana”, (…) se nós olharmos para a movimentação que se fez, seja atravessando oceanos ou dentro de regiões brasileiras, nós vamos ver que são encontrados numa grande perspectiva de dar segurança à alimentação das pessoas. E no caso brasileiro, o que eu acho mais importante é que nós vivemos numa geração principalmente de imigrantes europeus, que fizeram riqueza no sul, fizeram base da agricultura, que fizeram eles mesmos uma adequação de costumes, de hábitos, às condições sub-tropicais, no caso, e necessitaram de dar vazão a essa saga de mudança, antes da Europa para o Brasil, e agora do sul (…) para uma área nova do Brasil. Ou seja, eles fizeram ali como se fosse uma primeira etapa. Esse para mim é um ponto chave. A minha vivência como presidente da CAMPO partiu de uma realidade de um mineiro acomodado nas áreas de terra chamadas de terra de cultura do Cerrado; e aí vieram quase como aventureiros, o que a gente chama de gaúchos, do sul, e foram, na minha opinião os principais protagonistas nesse esforço que eu chamo de “cooperação” (ROMANO, 2016).

Djalma Martinhão Gomes de Sousa também aponta a importância da força de trabalho na aplicação das técnicas de cultivo e na missão de empreender a marcha para o centro do país, ainda num momento de incertezas quanto aos potenciais produtivos das terras dos cerrados:

“Para isso nós contamos muito com as pessoas, que na verdade fomos nós mesmos: brasileiros próprios, principalmente o pessoal do sul do Brasil. Como aqui era tudo muito barato, então vamos supor, se se pegasse um pedaço pequeno de terra no Rio Grande do Sul, ou Santa Catarina, ou São Paulo, você comparava duzentos aqui. Você lá era um pequeníssimo produtor e aqui você “virava” um fazendeiro. 200, 300, 1000 hectares, porque era muito barato isso, então essa pessoas vieram pra cá. E o governo brasileiro também observou, pelo custo que era algo aqui para se ter um hectare produtivo, ele entrou subsidiando. Se tinham programas para calagem e correção de acidez, com carência grande, de 5 a 10 anos, e com juros baixos, ou seja, eram subsídios dados à agricultura. Também fertilizantes, num determinado momento, o governo também financiou. Então aquilo que ninguém queria, e num momento nós começamos a mostrar que era possível; que era possível produzir 3000 kg/ha de soja, e de 6000 a 9000 kg/ha de milho, nos diziam que não ia dar em nada. Mas no momento em que o pessoal começou a ver que era possível, e com o governo subsidiando, para amenizar os custos, as coisas foram se estabelecendo. Até num momento em que hoje as coisas são diferente. Algumas terras daqui, que eu

digo, em algumas localidades, em alguns municípios nossos, são tão caras quanto as do sul do Brasil. E às vezes até um pouco melhor, em termos, do que as do sul do Brasil”.

5.6. A extensão rural e a transferência de tecnologia

Em posse dos conhecimentos experimentados e podendo levar até o produtor as novas descobertas, iniciou-se uma importante etapa no cotidiano das propriedades rurais do Centro-Oeste, a de receber os assimilar os conteúdos das novas técnicas de manejo para aplicação na lavoura. O Brasil chegou a possuir uma extensão rural institucionalizada em nível federal, porém que aos poucos foi se dissolvendo, sendo completamente extinta em 1990, representada pela Embrater (DIESEL et al., 2015). A própria Embrapa em sua existência, apesar de ser concebida como órgão voltado à pesquisa, passou a executar ações de assistência técnica, levando aos campos produtivos suas tecnologias próprias, como narra o professor Sebastião de Oliveira:

“Olha, isso se deu através da Embrapa, até porque a Embrater teve vida muito curta. Os colegas da Embrapa, participando de palestras, participando de congressos, suprimam a Embrater. Não fazia mais sentido a Embrater. E a própria Emater também tinha as próprias unidades dentro dos centros de pesquisa da Embrapa. E foram eles então que começaram a difundir essa ideia da calagem aqui no Cerrado”.

Normalmente em forma de palestras ou dias de campo, como citado na seção anterior, eram demonstrados os dados de pesquisa, os quais atestavam a eficácia dos métodos sugeridos aos produtores aos produtores, para serem implementados em suas respectivas lavouras. Porém, a dificuldade se dava no momento de se convencer para os altos investimentos que deveriam ser feitos. A questão econômica era sempre muito bem analisada visando lucros líquidos coerentes, porém uma vez que se necessitava, do ponto de vista tecnológico, de se adaptar o ambiente natural ao cultivo, os investimentos iniciais eram sempre mais voluptuosos. Djalma Martinhão Gomes de Sousa conta que este detalhe causava comumente reações negativas na plateia, formada usualmente por produtores:

“ (...) uma coisa que a gente nunca deixava de fazer era ver o preço disso. Quanto custava? Na época o que era? Na época, pegar um hectare mais ou menos como este aqui e produzir, custava US\$500. Aí acontece que a nossa terra aqui era barata, não dava nada, então era de US\$5 a US\$50. Eu ia então fazer as apresentações, fazer palestras para o agricultor; eu moleque, muito novo, e os senhores lá. A gente sempre tinha muito respeito por essas pessoas, e eu pegava e apresentava. Eu tinha

vergonha, na hora de mostrar as contas, pensava: “Meu Deus, no que vai dar eu fazer uma colocação dessa para o produtor?!”, porque eu sabia que a pergunta viria. Então o que eu fazia, eu falava (...) muito rápido, pra ver se eles não pegavam direito, pra não fazer a pergunta que eu sabia que viria, como uma vez fizeram: “E aí doutor, tudo bem, muito bonito, né?! O senhor produziu 3000kg/ha de soja. Quanto o senhor gastou?”, aí eu falei, né: “ Foi em torno de US\$500”. E aí um disse: “O senhor é louco!”, e saiu. Foi um pouco vexatório, mas aí um cara ficou com dó de mim, um outro produtor, aí levantou depois e veio me consolar, dizendo: “ Não se preocupe não, é assim mesmo. Vocês estão começando, e tudo o que vocês trazem de novo, vocês vão ter uma batida muito grande contra vocês. Mas é complicado, o senhor entende? Eu tenho um negócio que vale US\$5 e o senhor manda eu botar US\$500, eu vendo por US\$510 depois?”. (SOUSA, 2016)

Como se percebe, ainda que se tivessem dados consistentes e de aplicabilidade comprovada, era complicada a fase de transmitir aos primeiros produtores a confiança necessária para que se fossem feitos os altos investimentos. Entretanto, conforme foram se estabelecendo os pioneiros na adoção das recomendações preconizadas, os demais passaram também a seguir a cartilha de manejo do solo que se tinha como ideal para cultivo nos cerrados.

Com estes avanços pôde ser verificado um aumento no consumo de fertilizantes em nível nacional, impulsionado pelas práticas de manejo principalmente do cerrado, requerente de altas doses para a construção da fertilidade. Este consumo, por sua vez, foi impulsionado também pela concessão de créditos para a compra desses insumos (DELGADO, 2005). Com os programas de incentivo ao consumo de fertilizantes, bem como à mecanização, tem-se os resultados preliminares na época, que atestam os sinais da mudança do modo de produção, agora incorporando tecnologias ao campo, sendo algumas delas frutos da atividades industrial, como a produção de bens de capital (representado na tabela 5 no exemplo dos tratores).

A associação entre ensaios demonstrativos, incentivo financeiro do governo e adoção das recomendações pelos produtores fica bem ilustrada no trecho abaixo:

“Então nós colocamos: “Olha, não vai dar... Pra essa coisa tem que ajudar, tem que intervir”. Querendo dizer que tem que colocar subsídio. E montar os programas, que nem o Polocentro; começou a pegar as minas de calcário e financiar para se ter calcário bem distribuído para não se ter que caminhar distâncias porque o frete é caro. Então tudo isso na época o governo viu e começou a incentivar. E entrou também os programas de desenvolvimento, que a gente pegou, por exemplo quando teve o PRODECER, que a gente chegava numa área, e montava lá 100 lotes de 300ha, então 100 pequenas fazendas; e as pessoas iam seguindo as nossas recomendações, e as coisas foram dando certo. E nisso foram 15, 20 anos para ninguém rir, ninguém questionar muito a gente, ou deixar a agente falando sozinho, como aconteceu comigo em especial uma vez. Então foi difícil, foi árduo, duro; mas (...) nunca pensamos em desistir, abandonar, nada”. (SOUSA, 2016)

Tabela 4: Crédito Rural Concedido - 1969/82

Índice de Incremento Real e Subsídio Implícito

Período	Índice de Crescimento Real	Taxa de Inflação Anual (%)	Taxa de Juros Máximas do Crédito Rural
1969	100,0	20,8	18,0
1970	119,0	19,8	17,0
1971	137,5	20,2	7,0
1972	170,5	17,0	15,0
1973	240,6	15,1	15,0
1974	297,6	28,7	15,0
1975	433,8	27,7	15,0
1976	444,9	41,3	15,0
1977	396,7	42,7	15,0
1978	403,4	38,7	15,0
1979	503,1	53,9	38,0
1980	481,1	100,2	45,0
1981	417,3	109,9	45,0
1982	404,1	95,4	60 a 80%

Fonte: DELGADO (2005).

Tabela 5: Indicadores de Modernização Técnica de Agricultura - 1960-1980

Anos	Consumo de NPK (Mil toneladas de nutrientes)	Frota de Tratores Agrícolas 04 Rodas ou Esteira (unid.)
1960	198,4	61.345
1967	444,9	n.d.
1970	999,0	145.309
1975	1980,0	323.113
1980	4066,0	545.205

Fontes: IBGE, Censo Agropecuário (1960, 1970, 1975 e 1980) - Frota de Tratores – ANDA - Agência Nacional para Difusão de Adubos - ANFAVEA. Org.: DELGADO (2005).

Ao longo do período também se constata o surgimento de novas tecnologias que passam a ser incorporadas. Um exemplo claro é o do aparecimento de resultados conclusivos para a eficácia do uso de inoculantes biológicos junto às

sementes, neste caso especialmente as de soja, que numa relação simbiótica, aportam o nitrogênio necessário ao desenvolvimento da cultura. O fenômeno, que recebeu o nome de “Fixação Biológica de Nitrogênio” trouxe ótimos resultados às lavouras e hoje é parte integrante da rotina de manejo no plantio da soja. O professor Sebastião Alberto de Oliveira aponta já para uma mudança de conceitos com a entrada deste novo assunto, já que passava a ser menor a utilização de adubos na cultura da soja:

“Olha, a fixação biológica começou com os trabalhos da Embrapa. Na época existia uma pesquisadora no CPAC, esposa do Leo Miranda, me esqueci o nome dela; e aqui na UnB nós tínhamos a Profª Gigi, saudosa Gigi, nos deixou muito cedo, que também começou a trabalhar com microbiologia, ela tinha mestrado em microbiologia. Com a fixação biológica no Brasil tem uma história interessante, que é a seguinte: os pesquisadores da Embrapa que vieram dos Estados Unidos advogavam o uso da adubação nitrogenada de soja. E houve muita discussão em torno disso, porque Johanna Döbereiner, do Rio, e o professor Jardim Freire, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, achavam que não; que era possível suprir o nitrogênio com fixação biológica, eles acabaram tendo razão. Hoje praticamente não se aduba com adubação nitrogenada a soja no Brasil, às vezes um pouquinho no arranque da planta e não mais. Era na época da Revolução Verde, que tudo era “ adubo, adubo, adubo”, e a ideia era essa, revolução verde, mas eles achavam que não, que podia ser tudo via fixação simbiótica”.

A fixação biológica de nitrogênio se trata, por definição, da conversão do N_2 atmosférico em NH_3 , numa reação catalisada pela enzima nitrogenase, encontrada em organismos fixadores de N_2 , como é o caso das bactérias dos gêneros *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*. Esses microrganismos se associam às raízes de plantas leguminosas, as quais por sua vez fornecem proteção contra o excesso de oxigênio externo, formando nódulos com a substância leghemoglobina (VARGAS et al., 2004). O trabalho de seleção de estirpes eficientes dessas bactérias fez com que a tecnologia pudesse ser levada a campo com bons resultados, sendo utilizada até os dias de hoje.

No mesmo cenário de mudanças o sistema de plantio direto desponta como sistema de manejo conservacionista com ótimos resultados em campo, como descreve Djalma Martinhão Gomes de Sousa:

“O plantio direto trouxe, o que para mim foi a “salvação”, porque solos intemperizados como esse aqui, tropical, você preparar todo ano, sabe o que acontecia? Por mais que eu produzisse bem, se vinha biomassa boa, a matéria orgânica vinha a cada ano caindo. O que significa isso no tempo? Eu ia perdendo, e esse negócio aqui não ia ser sustentável. O plantio direto foi o coroamento, para mim, de todas essas técnicas que nós desenvolvemos. Ele me ajudou muito. Eu preciso produzir bastante massa,

eu preciso voltar uma quantidade de biomassa acima daquilo que os organismos e microrganismos [do solo] consomem. Como é que eu vou fazer isso? Com uma cultura por ano, com a soja antigamente, ainda mais em monocultivo, aí estava fadado ao fracasso, como em algumas regiões do nosso Brasil aconteceu. E ainda acontece. Tem gente ainda na ideia de monocultura, e gente ainda 40%, 50% na ideia de plantio convencional. Mas é assim.

Inicialmente a semeadura direta surgiu como uma simples técnica de manejo com o objetivo de controle da erosão hídrica, com a característica de não envolver o preparo ou mobilização do solo. Porém, em pouco tempo evoluiu para um sistema complexo e estruturado de produção agrícola, que hoje é amplamente utilizado no Brasil, nas mais diversas regiões (ANGHINONI, 2007).

6. REFLEXOS OBSERVADOS E PERSPECTIVAS FUTURAS

6.1. Impactos no espaço, e o debate socio-econômico e ambiental na região.

As transformações ocorridas no campo no que foi a segunda metade do século XX no Brasil não exerceram mudanças apenas sobre a produção agrícola em si, mas também sobre a dinâmica social de diversas regiões, a movimentação da população dentro do território brasileiro (como abordado na primeira sessão deste capítulo), e no meio-ambiente. As áreas incorporadas ao processo produtivo são ainda motivo de debates, exercendo mais pressão para que práticas cada vez mais direcionadas a uma agricultura conservacionista sejam adotadas.

O surgimento de modelos baseados na estruturação do complexo agroindustrial trouxe novas relações de trabalho e emprego ao campo, integrando relações sociais existentes nas cidades ao cotidiano dos habitantes do meio rural. Com isso, também se torna comum o surgimento de comunidades nos arredores de áreas de produção e de agroindústria. É atribuído a este contexto também a disseminação da figura do “boia-fria”, em geral caracterizado pelo trabalhador rural que reside em área urbana e que diariamente se desloca para o trabalho no campo, geralmente por meio de transporte fornecido pelo empregador (usualmente caminhões) (TEIXEIRA, 2005).

Outra questão que passou a envolver a rotina de comunidades rurais foi o convívio com substâncias químicas nocivas, das quais inicialmente poucos conheciam os danos pela falta de conhecimento. O uso intensivo de defensivos químicos passou da mesma forma a trazer complicações pelo fenômeno da deriva, que carrega por via aérea partículas do produto aplicado e pode afetar outras

plantações e regiões de mata nativa, ou mesmo chegar a locais de presença humana. Até que se começasse a compreender conscientemente o papel da conservação do solo e da água e que se desse início a medidas de maior controle e fiscalização das áreas de cultivo, medidas essas que ainda estão em evolução e devem se consolidar, muitas áreas foram alvo de processos erosivos (TEIXEIRA, 2005).

Carlos Magno Campos da Rocha, já citado neste trabalho, aponta as pressões e críticas enfrentadas, durante o período de intensificação da atividade de pesquisa e desenvolvimento para a região, apontando para as perspectivas nas novas fronteiras agrícolas tropicais:

“A gente não tinha tempo a perder, porque a pressão em cima de nós para o desenvolvimento do Cerrado era muito grande. O Dr. Edson Sano [no evento de lançamento do livro: “Desenvolvimento da Agricultura Sustentável: o Cerrado Brasileiro”] mostrou números que demonstram claramente que o que houve na agricultura brasileira foi um grande aumento de produtividade, e no Cerrado em especial. Agora com essa nova fase do MATOPIBA eu acho que nós não temos mais de cometer os mesmos erros que nós cometemos no passado”.

De forma semelhante, a colocação abaixo, de Djalma Martinhão Gomes de Sousa, expõe a evolução pela qual ainda se passa, da maneira de se interpretar o ambiente natural, e da abordagem da produção agrícola como atividade em constante aprimoramento:

“Porque o aumento das produtividades também aumentou o custo e a pressão sobre o ambiente, que está muito grande. Nós estamos nesse desequilíbrio, porque está aumentando a demanda de uso de fungicida, de inseticida, tudo. Há uma pressão muito forte sobre isso. Então eu acho que nós vamos ter que refinar muita coisa aí ainda, nesse aspecto. E eu acredito muito em pesquisa e em ciência. Tem jeito de fazermos diferente e fazermos melhor do que fazemos hoje. Eu penso que tem um grau que a gente possa evoluir, de trabalhar de forma mais harmônica com a natureza. Então eu não me recrimino pelo que fizemos há 40, 50 anos atrás, nem me recrimino pelo que fazemos hoje. Mas agora eu sei que se tivermos pessoas conscientes e bem preparadas, vamos fazer muito melhor, porque eu preciso disso no mundo”.

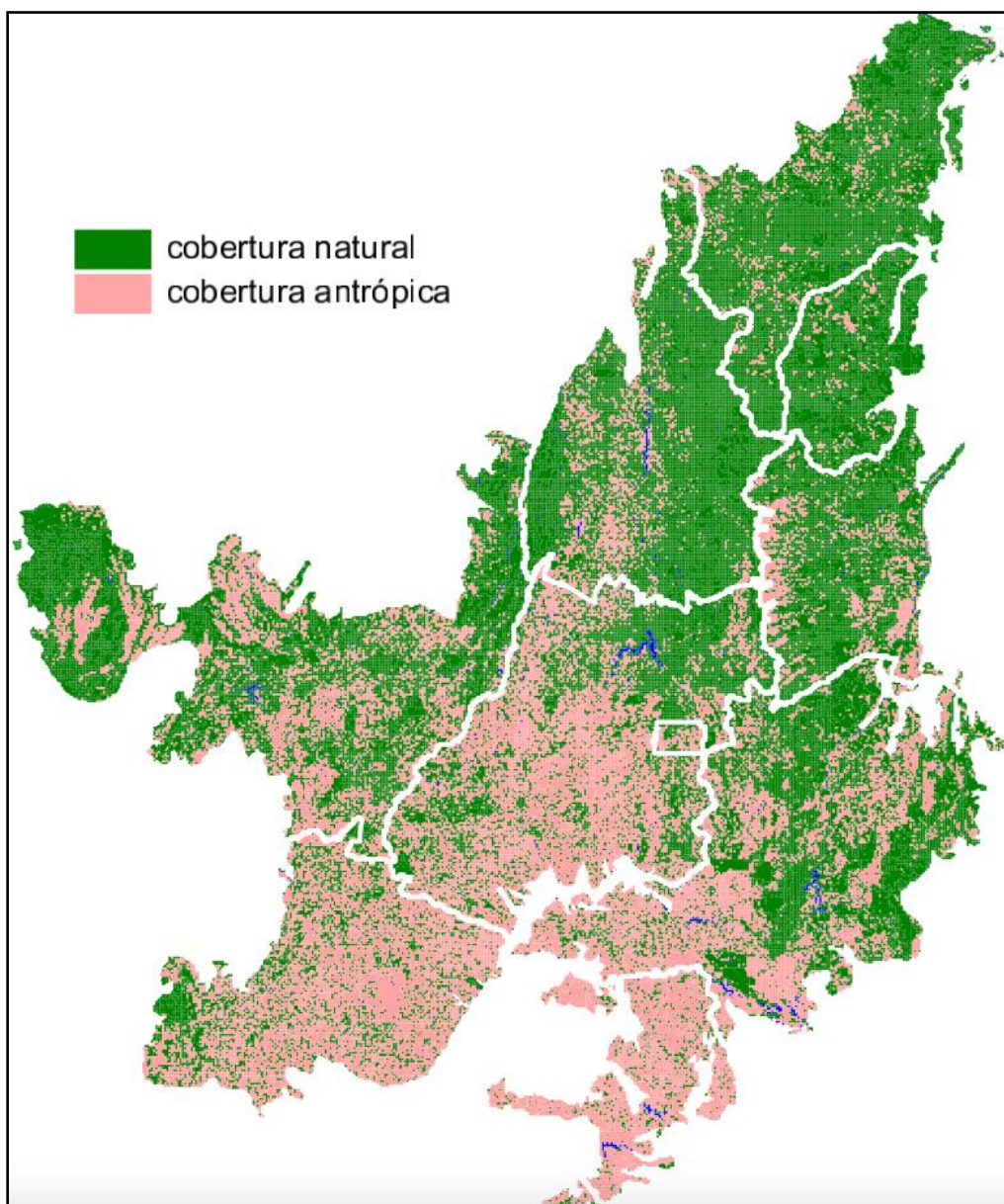


Figura 6 - Distribuição de áreas com cobertura vegetal natural e cobertura vegetal antrópica no bioma Cerrado (SANO et al., 2007).

6.2. Os incrementos na produtividade e o aumento da participação no produto nacional

A incorporação e utilização em larga escala das tecnologias por sua vez teve reflexos no produto nacional, contribuindo para a obtenção de seguidos superávits na balança comercial, juntamente com a geração de divisas internas para o desenvolvimento do país. A área cultivada incorporada à produção agrícola nacional

passa a ser vitrine para outros países, como um modelo de desenvolvimento baseado na otimização dos meios de produção por meio da tecnologia (ALVES et al., 2008). Esta área incorporada no processo, porém, pouco aumentou nos períodos seguintes (décadas de 1990 e 2000), enquanto que a produção continuou a ter consideráveis aumentos, refletindo-se em altas taxas de produtividade crescentes sem que necessariamente houvesse a ampliação excessiva de áreas de cultivo, como se verifica na figura 8 (ALVES et al., 2008).

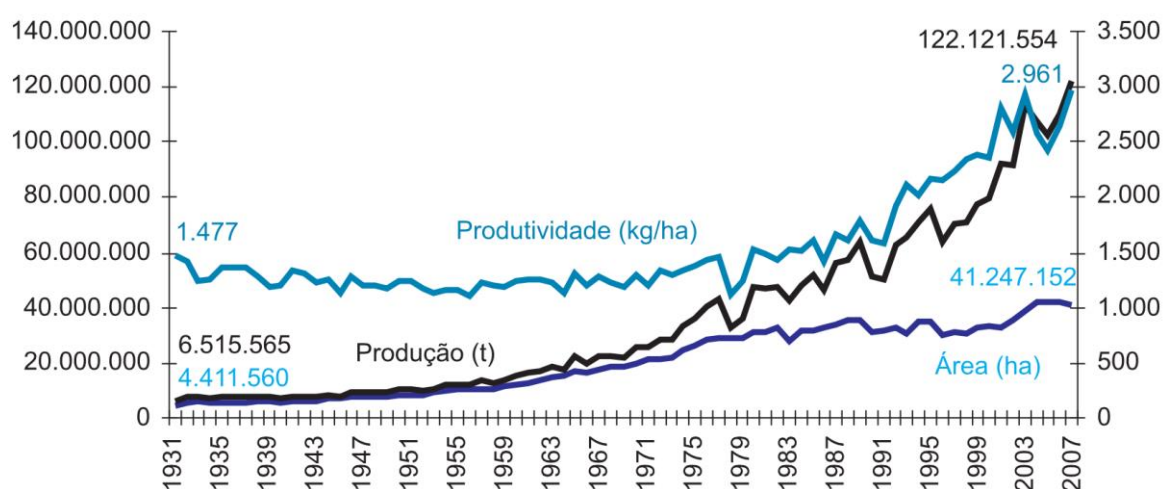


Figura 7: Série Histórica de produção e produtividade de grãos (arroz, feijão, milho, soja e trigo) no Brasil (IBGE, 2007). Org.: ALVES et al. (2008).

Graficamente a percepção é notória do dispar aumento da produção em relação à incorporação de novas áreas. As taxas de crescimento de cada um dos itens (produção, produtividade e área) são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6 - Taxa anual de crescimento, em porcentagem, da área, produção e produtividade de grãos (arroz, milho, feijão, soja e trigo) no Brasil no período de 1975 a 2007.

Cultura	Taxa anual de crescimento da área colhida (%)	Taxa anual de crescimento da produção (%)	Taxa anual de crescimento da produtividade (%)
Arroz	-2,37	1,00	3,45
Milho	0,25	3,25	2,99
Feijão	-0,62	1,48	2,11
Soja	3,49	5,44	1,88
Trigo	-2,14	0,90	3,11
Todas*	0,65	3,62	2,95

* Todas as lavouras temporárias, até 2005.

Fonte: CONAB (2007). Extraído de ALVES et al. (2008).

Quanto ao crescimento do PIB e PNB, observa-se um aumento na participação do agronegócio nos valores. Por agronegócio se entende o sistema interligado de produção, processamento e comercialização dos produtos de origem agrícola, conceito deste elaborado a partir dos trabalhos dos economistas norte-americanos Ray Goldberg e John H. Davis, em 1957 (GUILHOTO et al., 2000). Os trabalhos acabaram por cunhar o termo *agribusiness* (que mais tarde viria a ser aportuguesado, para agronegócio) que passa a envolver não somente o enfoque estático (agricultura) da produção nas estimativas econômicas, mas uma visão sistêmica das diversas cadeias integradas presentes nas transformações do setor agrícola (GUILHOTO et al., 2000).

Com base nesta conceituação ampla, a análise de índices em séries históricas, como por exemplo, as exportações totais do país em comparação com as exportações do agronegócio, bem como a apreciação do grau de abertura (proporção das exportações em relação ao PIB), demonstram a constante evolução do agronegócio brasileiro e sustentam a tese do desenvolvimento obtido por meio da tecnologia no campo. A Tabela 7 reúne os dados absolutos de PIB e exportações correlacionando-os por meio do grau de abertura. O apanhado aborda o final da década de 1980 até os primeiros anos 2000.

Tabela 7 - Grau de Abertura da economia e do agronegócio brasileiros.

Ano	Exportações Totais (US\$ milhões)	PIB total a preços correntes (US\$ milhões)	Exportações do agronegócio (US\$ milhões)	Grau de abertura total (%)	Grau de abertura do agronegócio (%)
1989	34.383	415.916	13.921	8,27	-
1990	31.414	469.318	12.990	6,69	-
1991	31.260	405.679	12.403	7,71	-
1992	38.505	387.295	14.455	9,94	-
1993	38.555	429.685	15.940	8,97	-
1994	43.545	543.087	19.105	8,02	2,67
1995	46.506	705.449	20.871	6,59	4,06
1996	47.747	775.475	21.145	6,16	4,58
1997	52.994	807.814	23.404	6,56	5,49
1998	51.140	787.889	21.575	6,49	5,41
1999	48.011	536.554	20.514	8,95	7,90
2000	55.086	602.207	20.610	9,15	8,00
2001	58.223	509.797	23.863	11,42	11,69
2002	60.362	459.379	24.839	13,14	13,90
2003	73.084	506.784	30.639	14,42	16,96
2004	96.475	604.876	39.016	15,95	19,96

(-) Dado desconhecido.

Fonte: CONTINI et al. (2006).

Crestana & Sousa (2008) abordam o fenômeno ocorrido na agricultura tropical de maneira associativa, apontando as principais metas atingidas:

“O esforço conjunto da pesquisa agropecuária, tanto em âmbito federal como estadual, as ações da assistência técnica e extensão rural, a ampliação do sistema de crédito rural e a participação dos produtores rurais e da agroindústria produziram um fenômeno interno conhecido como ‘primeiro ciclo da revolução da agricultura tropical no Brasil’. A ocupação do Cerrado foi uma das principais conquistas desse ciclo. Tal revolução trouxe impactos econômicos e sociais da maior relevância para o País, expressos nos seguintes fatos: interiorização do desenvolvimento – trazendo mais renda, emprego, educação e saúde para a população – e aumento do índice de desenvolvimento humano (IDH); estabilização do abastecimento; redução dos preços da cesta básica, que resultou em aumento real do salário dos trabalhadores; e aumento das exportações agrícolas, que produziu, ao mesmo tempo, grandes saldos comerciais e menor vulnerabilidade externa”.

6.3. Gargalos e Projeções para o futuro

A época a qual enfoca este trabalho, relativa à segunda metade do século XX e suas mudanças, em especial as décadas de 1960, 1970 e 1980, se definia por um momento de extrema necessidade de aumento da produção, fato que foi observado não somente na agricultura, mas também na indústria e nos serviços. Uma vez consolidada esta fase, fato atestado pelos dados da seção anterior, são assumidas outras missões pelos atores no processo de produção agrícola, desenvolvimento tecnológico e inovação, e na política. Estes atores (produtores, pesquisadores, empresas, governos, ONG's, órgãos internacionais, etc.) tendem a voltar-se a uma visão mais crítica e analítica dos processos, e não tão estritamente objetiva no sentido da produção a qualquer custo. São agora levados em consideração os danos ambientais, sociais; o uso de recursos escassos; a otimização de processos administrativos; adequação e otimização de procedimentos logísticos; ampliação no uso de biotecnologias (controle biológico, por exemplo); uso de sistemas de integração (ILPF, agroflorestas); fruticultura em produção integrada; rotação de culturas com plantas de cobertura; entre outros aspectos.

O pesquisador Juscimar da Silva, do Centro Nacional de Pesquisas em Hortaliças (CNPH - EMBRAPA), entrevistado para ilustrar o conjunto de pesquisadores que atuam no Cerrado num período de tempo recente (posterior à virada do século, aproximadamente), aponta para o fato da existência, ainda, de um gargalo não envolvendo a parcela técnica dos estudos em fertilidade, mas relacionado à transferência das tecnologias geradas pelas universidades e centros de pesquisa aos produtores. E diz:

“Talvez falte mais uma transferência de tecnologia, do que efetivamente mais pesquisa (...). Seria o caso de dentro da academia se desenvolverem melhor os setores de extensão (...) porque tanto o professor [da universidade] quanto o pesquisador da Embrapa, não é treinado especificamente para ser extensionista. (...) neste caso a Embrapa já está um pouco na frente por ter criado uma chefia adjunta de transferência de tecnologia. Muita coisa que nós temos de tecnologia não chegou ainda no produtor por falta de transferência de tecnologia”

No campo dos fertilizantes, com uma visão crítica do passado no auxílio das projeções futuras, comenta Edson Lobato:

“Para a pesquisa, eventualmente há que quebrar paradigmas. Esse por exemplo de que P, a grande totalidade fica presa pelo solo, a planta não iria ver. Foi possível quebrar isso, através de pesquisas. Por exemplo, a adubação nitrogenada em soja,

não precisa, com os nossos inoculantes, nossos fertilizantes biológicos, que fazem a fixação biológica de nitrogênio, para garantir produtividades aí de 4ton/ha. Mas tem dados mostrando que ainda responde à adubação nitrogenada. Uma lavoura que tem potencial produtivo acima de 4 ton/ha eventualmente você precise de um complemento de adubação nitrogenada. Então não existe verdade absoluta, ela não é definitiva; ela só é definitiva até que exista uma outra definitiva. Então ainda existe o que pesquisar em fertilidade do solo sim, buscar fontes alternativas de nutrientes, etc.”

Na questão logística o tema dos fertilizantes está sempre envolvido, já que alguns tipos de fertilizantes são encontrados com abundância apenas em algumas partes do mundo. A busca por novas formas de cultivo, que possam reduzir a dependência de certos insumos afeta também o viés logístico da produção, numa tendência atual de se concentrar cada vez mais os processos envolvidos na produção para perto da mesma. Ao mesmo tempo, os custos e a eficiência devem ser sempre levados em conta, de modo a não se evidenciar apenas as menores distâncias, mas o maior número de fatores envolvidos, Edson Lobato complementa:

“Aí estamos falando de estratégias de recursos naturais. Você tem a opção de às vezes ser melhor importar do que investir na autossuficiência; às vezes de melhor investir na autossuficiência quanto importar custa muito caro; então faz parte do que se chama planejamento estratégico, ou seja, como usar o recurso escasso que há no país. Para tornar-se autossuficiente em potássio, enxofre, etc, há que se avaliar a vantagem comparativa disso, se vale à pena explorar outras fontes de potássio que não seja cloreto de potássio. Tem opções, mas com baixíssimo teor de potássio, como algumas que nós temos. Mas aí transportar com caminhão, um frete caro, um fertilizante que tem baixíssimo teor de potássio na sua composição, o que fica caro muitas vezes é o transporte. O calcário, não é raro, é mais barato que o transporte para levá-lo, dependendo de onde você está falando”.

O professor Cícero Célio de Figueiredo, da UnB, também entrevistado para compor o painel de possibilidades que envolvem o tema fertilidade do solo num futuro próximo, aponta para a necessidade de estudos e uso de fontes alternativas de nutrientes, tais como os resíduos orgânicos de diferentes naturezas que compõem, muitas vezes, agentes potenciais de poluição ambiental, mas que poderiam ser empregados de maneira segura nas lavouras, desde que adequadamente tratados. E segue:

“Eu vejo que a fertilidade tem uma mudança na sua concepção quando a gente passa a compreender o sistema [de maneira integrada]. Pensando a fertilidade para o futuro a primeira coisa que me vem à cabeça é como trabalhar o sistema de manejo: as culturas envolvidas, os sistemas com mínimo ou sem revolvimento, as rotações de cultura, a adaptação dessas

culturas às janelas de plantio muito curtas, a ideia de se integrar a matéria orgânica como componente chave para qualquer manejo da fertilidade do solo. (...) Vejo também o incremento de nutrientes via fontes orgânicas, como é o caso da reutilização de diversos resíduos urbanos, agrícolas, agroindustriais. A gente tem uma fonte espetacular de nutrientes que são despejados, muitos deles, em lixões, é inadmissível. Eu não consigo compreender como a gente tem lodo de esgoto, que é uma fonte espetacular de nitrogênio, de fósforo, de cálcio, e como se estivéssemos em um país rico, despejamos.”

As preocupações com o suprimento de alimentos, uma vez que desfruta de crescimento ainda nos dias de hoje a população mundial, acabam por novamente serem alvo de relevantes estudos. A busca por potenciais áreas de cultivo para que os constantes aumentos de demanda possam ser supridos voltam a colocar a atenção sobre o Brasil, como se verifica no depoimento de Jamil Macedo:

“Nós estamos com 7 bilhões de pessoas, vamos chegar a 9 muito rapidamente, e isso vai fazer com que a demanda por alimento siga crescendo. E o que acontece globalmente é quase que um esgotamento da possibilidade de produção nas áreas tradicionais fora dos trópicos: Estados Unidos, na Europa, e na Ásia, China e Índia, são países altamente produtivos, já chegaram a um nível de produção e de ocupação das terras próximo quase que da sua totalidade. Então nós temos caminhos a seguir para suprir essa demanda de alimentos global. Explorar novas áreas, e essas novas áreas disponíveis e possíveis de serem cultivadas estão nos trópicos, e os trópicos são hoje os trópicos americanos; então seria América do Sul, América Central, parte da América do Norte fora dos Estados Unidos e do Canadá, que já está com a sua capacidade produtiva já bastante ocupada, seus espaços de produção bastante ocupados (que já é uma área subtropical). Então são os trópicos americanos ou os trópicos africanos. As vantagens dos trópicos americanos, por causa do avanço da tecnologia no Brasil, com a Embrapa, universidades, toda a cooperação que tivemos com os países desenvolvidos, e criou-se uma tecnologia tropical de ponta, e é essa uma vantagem bastante grande comparado com outras regiões. Temos solo, nós temos clima, claro com suas peculiaridades, mas nós temos um potencial enorme para suprir essa demanda global que vai acontecer nos próximos anos”.

As alternativas que possibilitam maior fornecimento de alimento compreendem basicamente a exploração de novas áreas; o aumento da produtividade das lavouras; e a utilização de áreas de pastagens degradadas para implantação de cultivos de alto rendimento e sistemas de integração. Considerada a maior cuidado adquirido com as áreas de vegetação nativa nos biomas, com medidas legislativas e grupos de pressão nos últimos anos, a ocupação de novas áreas torna-se cada vez mais complicada. O aumento da produtividade segue seu caminho crescente possibilitado pelos constantes investimentos em pesquisa e em tecnologia para os cultivos, nos campos da genética, fertilidade do solo, pragas e seu controle, resistência a doenças, tolerância a condições climáticas adversas, e tecnologias de plantio e colheita, porém apenas por essa via, com a pressão aplicada sobre a

produção brasileira, possa não ser o suficiente. Por isso destaca Jamil Macedo a importância da exploração de áreas já abertas, com pastagens degradadas e com baixíssima produção animal, que ainda se encontram em grandes proporções no Brasil:

Nos cerrados nós temos 204 milhões de hectares, nós cultivamos um terço, e temos pelo menos mais um terço com capacidade de produção, ou seja, podemos duplicar a área que nós já produzimos atualmente. Duplicar a área, ou a produção, através da duplicação da área. Mas o outro caminho é mais interessante do que esse. Seria o caminho do aumento da produtividade, e nós temos muito espaço para isso. Principalmente a ocupação das áreas de pastos que têm uma baixa capacidade de suporte animal. As estimativas são de 50, 60, 70 milhões de hectares de pasto no Brasil nos cerrados do Brasil, que têm a capacidade de suporte de 1 cabeça animal por hectare”.

Para tal alternativa, os sistemas de integração se mostram como ótima alternativa, por otimizar áreas, e permitir maior diversificação da produção, concedendo também ao produtor menor sujeição à volatilidade de preços de apenas um produto:

“E facilmente usando tecnologia, usando um sistema de produção que integre agricultura, pecuária e floresta, o que é a chamada integração lavoura-pecuária-floresta, recuperar esses pastos que estão degradados com cultivos de grãos; em seguida florestas, com eucalipto principalmente; manter a mesma capacidade de suporte de animais, porque ao invés de ter uma cabeça animal por hectare eu poderia ter três cabeças por hectare. Então poderia reduzir um terço a área de pastos, manter a mesma capacidade de suporte animal, e liberar dois terços dos 50, 60, 70 milhões de hectares para produção de grãos. Com isso nós estaremos duplicando a nossa capacidade de produção de grãos sem necessariamente abrir um único hectare de novas áreas. E preservando essas áreas para manter o meio ambiente como tal”. (MACEDO, 2016).

O agricultor, pesquisador e consultor agrícola, Dr. Celso Tomita, também para o presente trabalho, aborda o papel dos microbianos como agentes de uma nova reorientação agrícola no Cerrado. Esses agentes, aplicados na forma de bioestimulantes do crescimento de plantas ou agentes controladores de doenças vegetais, tem sido apontados como uma alternativa viável e eficiente de produção, reduzindo os gastos nas lavouras e a quantidade de produtos químicos empregados para o controle de fungos, bactérias e insetos. Celso Katsuhito Tomita diz:

“Eu vejo a necessidade de ajustar a parte de fertilidade do solo, que estamos buscando, ou seja, a parte química, com a parte de conservação e manejo, introduzindo os conceitos de meio ambiente e agroecossistemas, juntamente com a introdução também da biologia (...). Hoje nós chamamos esta ideia de: biologia, nutrição e defesa da planta, ou nutrofisiologia de defesa da planta. Então estamos caminhando para isto, que mostra que a planta adquire resistência natural só com a

parte de nutrição. Esta junção de diferentes áreas do conhecimento esta agora sendo levada aos produtores.”

Em tal cenário, espera-se que o Brasil, e especialmente a região dos cerrados continuem a desempenhar papel de liderança na produção de grãos, fibras, carnes e outros produtos agrícolas, tornando possível ao Brasil a manutenção de sua posição no cenário global como confiável fonte de fornecimento desses produtos. Desta forma, a afirmação como parceiro comercial de outros países na tendência atual de formação de novas parcerias e blocos, o Brasil pode vir a se consolidar como relevante ator nas trocas comerciais e nos desenhos de políticas para uma produção de alimentos que garanta a segurança alimentar no planeta nos próximos anos.

“Não muito longe, 2050 que está batendo a nossas portas, já vamos ter uma demanda muito maior do que evidentemente nós temos hoje. Então a grande área com potencial e com tecnologia para produzir a para suprir essa demanda alimentar é exatamente os trópicos, os trópicos americanos, e mais especificamente o trópico brasileiro. Ou seja no Brasil a região tropical, ou as savanas brasileiras. Claro que as savanas africanas tem um grande potencial também, mas ainda não tem a mesma infraestrutura, mesma estrutura produtiva, a mesma capacidade empreendedora dos agricultores brasileiros, se comparados com os agricultores africanos. No futuro vão chegar, mas hoje e nos próximos anos a grande oportunidade é para a para o Brasil e os países da América Latina.nós nos colocamos (os trópicos e principalmente o Brasil) como uma grande alternativa futura para atender a essa demanda global que vai aparecer, não há dúvida que vai aparecer”. (MACEDO, 2016)

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados coletados tanto nas entrevistas quanto na bibliografia correlata permitiu ter-se um amplo espectro de visão de uma época de extrema importância para a compreensão da realidade que se tem hoje no Brasil, tanto em termos políticos e econômicos, quanto nos aspectos da produção agropecuária e da pesquisa científica voltada à agropecuária. Tendo sido abordado com maior enfoque, a fertilidade do solo como área do conhecimento de alta aplicabilidade na resolução de problemas para a agricultura se mostrou como desempenhante de um papel de destaque e catalisador de novas fases de mudança. A partir do momento em que certas inflexões no manejo da fertilidade dos solos tropicais foram sendo resolvidas, estudos em outras áreas de atuação das ciências agrárias tiveram maiores possibilidades de ação, o que contribuiu para a criação de um ambiente de pesquisa que foi mais tarde possibilitado pelo aporte de recursos financeiros estatais e privados.

Essa interpretação do contexto histórico como um todo ganhou atenção também no cenário internacional, com a concessão de um prêmio de destacada relevância para a comunidade envolvida nos temas da produção de alimentos e da segurança alimentar. O *World Food Prize*, prêmio criado por Norman Borlaug após receber o Prêmio Nobel da Paz, foi concedido pela primeira vez a três personalidades na mesma ocasião, dois deles brasileiros, e ambos entrevistados para a realização deste trabalho: Alysson Paolinelli e Edson Lobato. Juntamente com estes, também Collin McClung, pesquisador norte-americano atuante no Brasil nos anos 1950:

“A história do prêmio: Norman Borlaug em 1970 ganhou o Prêmio Nobel da Paz por um trabalho agrônomo. Um trabalho de melhoramento de trigo no sudeste asiático. Bom, ele, Norman Borlaug, procurou a direção do Prêmio Nobel advogando a concessão, já que premiam Química, Física, Literatura, etc., da premiação à alimentação. É básico para o ser humano, a Agronomia, a alimentação. “Ah, mas isso foi uma vontade expressa do Alfred Nobel, nós não vamos mexer”. E não satisfeito, ele (Norman Borlaug) durante um bom tempo, 16 anos, ele conseguiu criar uma fundação, *World Food Prize Foundation*, para premiar indivíduos que contribuíram para aumentar em qualidade e quantidade da oferta de alimentos para o mundo. Então tem um comitê julgador, que anualmente analisa aqueles cuja a candidatura é submetida ao prêmio, para então se escolher um para a premiação. E foi a primeira vez que um brasileiro, nesse caso dois brasileiros, Alysson Paolinelli, Ministro da Agricultura no início do desenvolvimento do Cerrado, e eu. Entendo que eles quiseram homenagear o pesquisador, e me escolheram como representante dessa categoria. Foi o que eu disse, e entendo dessa forma. É uma homenagem a um

esforço de país, porque tem pesquisa, tem extensão, tem assistência técnica, produtores de insumos, logística etc. Então todo esse conjunto, e todo esse esforço nacional é que permitiu que o Cerrado passasse a ser uma realidade e não mais uma promessa.” (LOBATO, 2016)

Claiton Marcio da Silva, historiador, afirma em trabalho apresentado no XXVI Simpósio Nacional de História em São Paulo, no ano de 2011 (SILVA, 2011):

“Desta forma, em minha análise, a premiação do WFP foi simbólica no sentido de que não apenas estas três personalidades atuaram na mudança das concepções sobre o Cerrado, mas sobretudo porque representam uma aliança entre: a) pesquisa científica privada (McClung), b) pública (Lobato) e c) implementação de políticas agrícolas (Paolinelli)”.

Como página inicial do livro “Desordens Nutricionais no Cerrado” (MALAVOLTA & KLIEMANN, 1985), Eurípedes Malavolta presta uma homenagem aos pesquisadores que estiveram envolvidos com a pesquisa no Cerrado brasileiro, citando alguns deles em uma pequena lista subdividida por época e contexto. Ela se encontra no livro da seguinte maneira:

“Aos pioneiros da pesquisa no Cerrado

Mario Guimarães Ferri
Paulo de Tarso Alvim
Wilson Alves de Araujo
Alvaro Barcellos Fagundes

Aos continuadores

Luiz M. M. de Freitas
Wenceslau J. Goedert
Edson Lobato
Alfredo S. Lopes”

(MALAVOLTA & KLIEMANN, 1985)

Tendo sido alguns destes contemplados neste trabalho, percebe-se a relevância anos depois das iniciativas pioneiras que prestaram serviço à pesquisa científica e ao desenvolvimento agrícola, deixando um legado que se colhe nos dias de hoje e que ainda há de ser compreendido nos anos que seguirão. Certamente muitos outros professores e pesquisadores não foram entrevistados ou citados na confecção do presente trabalho, por questões logísticas, de ausência de financiamento para o trabalho ou mesmo pelo volume excessivo de trabalho coletado. É uma falha assumida pelo autor e orientador do trabalho, que se desculpa.

Como pertinente encerramento deste trabalho ficam as palavras utilizadas na abertura do amplamente disseminado livro “Cerrado: Correção do solo e adubação”, de edição e organização de Djalma Martinhão Gomes de Sousa e Edson Lobato. Neste os pesquisadores inserem uma frase do pensador argentino contemporâneo Jorge Ángel Livraga, sobre a tênue linha entre o advento da tecnologia e seus efeitos deletérios sobre o homem, colocando à luz do discernimento a real ética inserida no cotidiano de suas atividades: “Não é o desenvolvimento tecnológico que corrompe o homem. Sua deterioração moral é prévia, e é ela que o inclina a buscar nos bens materiais e no poderio econômico a única fonte de felicidade”.

8. BIBLIOGRAFIA

- ADÂMOLI, J.; MACEDO, J; AZEVEDO, L.G.; MADEIRA NETO, J. (1985) **Caracterização da região dos cerrados.** *In:* Solos dos cerrados. Tecnologias e estratégias de manejo. São Paulo: Nobel. p 33-74.
- ALENTEJANO, P.R. (2003) **As relações campo-cidade no Brasil no século XXI.** São Paulo: Terra Livre, p. 25-39.
- ALMEIDA, P.R. (2007) **As relações econômicas do Brasil dos anos 1950 aos 80.** Revista Brasileira de Política Internacional, 50:60-79.
- ALVES, E. (1985) **Modelo institucional da Embrapa.** *In:* YEGANIANTZ, L. (Org.). Perspectiva histórica e desenvolvimento institucional. Brasília: Embrapa, p. 373-393.
- ALVES, E.; CONTINI, E.; GASQUES, J.G. (2008). **Evolução da produção e produtividade da agricultura brasileira.** *In:* ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, A.G. (Ed.). **Agricultura Tropical:** Quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 1337 p.
- ALVIM, P. de T.; ARAÚJO, W. A.(1952) **El suelo como factor ecológico en el desarrollo de la vegetación en el centro-oeste del Brasil.** Turrialba, 2:153-160.
- ANGHINONI, I. (2007) **Fertilidade do Solo e seu manejo em sistema de plantio direto.** *In:* NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V.; V.H., BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Ed.). Fertilidade do Solo. Viçosa: SBCS, 1017 p.
- ARAÚJO, S.S.R.; DEMATTÊ, J.A.M.; GARBUIO, F.J. (2009) **Aplicação de calcário com diferentes graus de reatividade.** Alterações químicas no solo cultivado com milho. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 33:1755-1764.
- ARENS, Karl. (1958). **O cerrado como vegetação oligotrófica.** Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo. Botânica, p. 57-77.
- ASSAD, E.D.; Sano, E.E.; MATSUMOTO, R.; RODRIGUEZ de CASTRO, L. H.; SILVA, F.A.M. (1994). **Veranicos na região dos cerrados brasileiros.** Frequência e probabilidade de ocorrência. *In:* ASSA, E.D. (coord). Chuva nos cerrados: análise e espacialização. Brasília: Embrapa-SPI, p.42-48.
- BELIK, W. (2003) **Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil.** Saúde e sociedade 12:12-20.
- BIJOS, L. (1994) **A Cooperação Técnica Internacional em sua Nova Dimensão Triangular.** Tese (mestrado). – Universidade de Brasília, 95p.
- BRAUN, Eitel HG. (1962) **Os solos de Brasília e suas possibilidades de aproveitamento agrícola.** Revista Brasil. Geogr, v. 24, p. 43-78.

- BROWNE, W.P. (1976). **A documentação em história oral**. São Paulo: 25p.
- CABRAL, J. I. (2005). **Sol da manhã**: memória da Embrapa. UNESCO, Representação no Brasil, 344p.
- CARVALHO FILHO, J.J. (1995) **A produção de alimentos e o problema da segurança alimentar**. Estudos Avançados, 9:173-193.
- CONTINI, E.; GASQUES, J.G.; LEONARDI, R.B.A.; BASTOS, E.T. (2006) **Evolução recente e tendências do agronegócio**. Revista de Política Agrícola, 1:5-28.
- CRESTANA, S. (2008) **Agricultura tropical no Brasil**. In: ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, A.G. (Ed.). Agricultura Tropical: Quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2, 1337p.
- DA MOTTA, P.E.F. (2002) **Relações solo-superfície geomórfica e evolução da paisagem em uma área do Planalto Central Brasileiro**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 37: 869-878.
- DAFERT, F.W. (1896) Relatório anual do Instituto Agronomico do Estado de Sao Paulo em Campinas 1894 e 1895, v.7.
- DECHEN, A.R.; NACHTIGALL, G.R. (2007) **Elementos Requeridos à Nutrição de Plantas**. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V.; V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Ed.). Fertilidade do Solo. Viçosa: SBCS, 1017 p.
- DELGADO, G.C. (2005) **A Questão Agrária no Brasil, 1950-2003**. Questão social e políticas sociais no Brasil contemporâneo. Brasília: IPEA, p. 51-90.
- DIESEL, V.; DIAS, M.M; NEUMANN, P.S. (2015) **Pnater (2004-2014): da concepção à materialização**. In: GRISA, C.S. (Org.). Políticas Públicas de Desenvolvimento Rural no Brasil. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 624p.
- DÖBEREINER, J.; DE ARRUDA, N.B.; DE FIGUEIREDO, P. (1966) **Especificidade hospedeira, em variedades de soja, na simbiose com Rhizobium**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 1:207-210.
- FAGERIA, N.K.; GHEYI, H.R. (1999) **Efficient crop production**. Campina Grande: UFPB, 199p.
- FAGERIA, N.K. (2001) **Efeito da calagem na produção de arroz, feijão, milho e soja em solo de cerrado**. Pesquisa agropecuária brasileira, 36:1419-1424.
- FAGUNDES, A. B.; MENEZES, WC de; KALCKMANN, R. E.(1953). **Adubação e calagem de terras do cerrado**. An. II Reu. Bras. Ciência do Solo, v. 2, p. 295-304.
- FEBVRE, L. (1989) **Combates pela História**. Lisboa: Presença, 3ª edição.

FEITOSA, S.A.; ROSSINI, M.S. (2011) **Modos de fazer crer no audiovisual de reconstrução histórica**. Revista Famecos, 18:1-9.

FELIPPE, G.M. (1994) **Mário Guimarães Ferri: o botânico ecólogo**. São Paulo, 8:263-267.

FERRI, M.G. **Transpiração de plantas permanentes dos Cerrados**. Tese de doutoramento. Universidade de São Paulo, 224p.

FEUER, R. (1957) **An exploratory investigation of the soils and agricultural potential of soils of the future Federal District in Central Plateau of Brazil**. Tese de doutoramento. Universidade de Cornell, 114p.

FONTES, M.F.; CAMARGO, O.A.; SPOSITO, G. (2001) **Eletroquímica das partículas coloidais e sua relação com a mineralogia de solos altamente intemperizados**. Scientia Agricola, 58:627-646.

FREITAS, F.G.; SILVEIRA, C.O. (1977). **Principais solos sob vegetação do Cerrado e sua aptidão agrícola**. In: IV Simpósio sobre o Cerrado. São Paulo: Editora da USP.

GARRIDO, W.E.; AZEVEDO, L.G.; JARRETA JUNIOR, M. (1982). O clima da região dos cerrados em relação à agricultura. EMBRAPA-CPAC, 37 p.

GHIRARDELLO, N. (2002) **À beira da linha**: formações urbanas da Noroeste Paulista . São Paulo: Editora UNESP, 235 p.

GOMES, J.B.V. (2004) **Análise de componentes principais de atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos do bioma cerrado**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 28:137-153.

GOMES, Ângela.(1999) **Ideologia e trabalho no Estado Novo**. Repensando o Estado Novo, Rio de Janeiro, Ed. FGV, p. 53-72.

GONÇALVES NETO, W. (1997) **Estado e agricultura no Brasil**. Política agrícola e modernização econômica brasileira (1960-1980). São Paulo: HUCITEC, 197p.

GUIMARÃES, E. N.; LEME, H.J.C.. (2002) **Caracterização histórica e configuração espacial da estrutura produtiva do Centro-Oeste**. NEPO/UNICAMP. Redistribuição da população e meio ambiente: São Paulo e Centro-Oeste, v. 1, p. 25-65.

GUILHOTO, J. J. M.; FURTUOSO, M. C. O.; BARROS, G. S. C. (2000). **O agronegócio na economia brasileira**. Piracicaba: CNA/CEPEA-USP.

GRAZIANO DA SILVA, J. (2001) **Velhos e novos mitos do rural brasileiro**. Estudos avançados, 15:37-50.

HARRINGTON, J.F.; SORENSON, B.W. (2004) **O desenvolvimento das terras de cerrado do Brasil**. A experiência do IRI. Agronomica Ceres, 63p.

HOGAN, D. J. **Migração e ambiente no Centro-Oeste**. (2002). UNICAMP, NEPO.

IAC. Disponível em <<http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/instituto/>>. Acesso em: 5 de maio de 2016.

IBGE. **Censo Demográfico 1950/2010**. Até 1991, dados extraídos de Estatísticas do Século XX, Rio de Janeiro : IBGE, 2007 no Anuário Estatístico do Brasil, 1993, vol 53.

IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil**. Escala 1:5.000.000. 2004.

KLEIN, A.L. (2002). **Eugen Warming e o cerrado brasileiro**. Um século depois. São Paulo: UNESP, Imprensa Oficial do Estado.

LEAL, J.R.; VELLOSO, A.C.X. (1973) **Adsorção de fosfato em latossolos sob vegetação de cerrado**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 8:89-92.

LINS, C. MESQUITA, C. (2008) **Filmar o real**: sobre o documentário brasileiro contemporâneo. Zahar, 94p.

LOPES, A.S.; GUILHERME, L.R.G. **Fertilidade do Solo e Produtividade Agrícola**. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V.; V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Ed.). Fertilidade do Solo. Viçosa: SBCS, 1017 p.

LOPES, A.S. (1975) **A survey of the fertility status of soils under "cerrado" vegetation in Brazil**. Tese de Mestrado. North Carolina State University, 138p.

MALAVOLTA, E.; KLIEMANN, H.J. (1985) **Desordens Nutricionais no Cerrado**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 136p.

MARTINS, O.C. (1998) **Respostas à aplicação de diferentes misturas de calcário e gesso em solos**. II. Crescimento de raízes, absorção de nutrientes e produtividade da soja. Revista Ceres, 45:451-466.

MCCLUNG, A.C. (1958) **Alguns estudos preliminares sobre possíveis problemas de fertilidade, em solos de diferentes campos cerrados de São Paulo e Goiás**. Bragantia, 17:29-44.

MEIHY, J.C.S.; HOLANDA, B. (2007) **História oral: como fazer, como pensar**. São Paulo: Editora Contexto, 176p.

MUELLER, C.C. (1992) **Dinâmica, condicionantes e impactos socioambientais da evolução da fronteira agrícola no Brasil**. Revista de Administração Pública, 26:64-87.

NEHRING, R. (2016) **Yields of Dreams: Marching West and the Politics of Scientific Knowledge in the Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa)**. The Hage (Holanda): International Institute of Social Studies. p.1-21.

NIMER, E.; BRANDÃO, A.M. (1989) **Balanço hídrico e clima da região dos cerrados**. IBGE, 21p.

ONU (1999) **The World at Six Billion**. Off Site, Table 1, "World Population From Year 0 to Stabilization", p.5.

PEREIRA, E.M. (2008) **O Ouro Negro**. O petróleo e suas crises políticas, econômicas, sociais e ambientais na segunda metade do século XX. Outros Tempos—Pesquisa em Foco-História, 5:54-72.

PINHEIRO, L.V.R. (2006) **Fontes ou recursos de informação: categorias e evolução conceitual**. João Pessoa: Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia, 1:1-4.

REZENDE, G.C. (2002) **Ocupação agrícola e estrutura agrária no cerrado**. O papel do preço da terra, dos recursos naturais e da tecnologia. Rio de Janeiro: IPEA, 23p.

RIBEIRO, J.F. (1989) **Fitofisionomias do bioma Cerrado**. In: MENDONÇA, R.C. et al. Cerrado: ambiente e flora. Brasília: Embrapa-CPAC, p. 289-556.

SANO, E.E.; ROSA, R.; BRITO, J.L.S.; FERREIRA, L.G. (2007) **Mapeamento de Cobertura Vegetal do Bioma Cerrado**. Estratégias e Resultados. Planaltina: Embrapa Cerrados, 33p.

SILVA, C.M. (2009) **Agricultura e cooperação internacional**. A atuação da American International Association for Economic and Social Development (AIA) e os programas de modernização no Brasil (1946-1961). Tese de Doutorado, Fundação Oswaldo Cruz, 225p.

SILVA, C.M. (2011) **Ciência e nação**. Nelson Rockefeller, o Ibec Research Institute (IRI) e os caminhos da ocupação do Cerrado brasileiro (1946-1980). São Paulo: Anais do XXVI Simpósio Nacional de História - ANPUH, p. 1-14.

SILVA, H.C.M. (2003) **Deterioração dos termos de intercâmbio, substituição de importações, industrialização e substituição de exportações**: a política de comércio exterior brasileira de 1945 a 1979. Revista Brasileira de Política Internacional, 46: 39-65.

SOUSA, DMG de; LOBATO, Edson. (2004). **Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 416 p.

SOUSA, D.M.G.; RITCHEY, K.D. (1986) **Uso de gesso no solo de cerrado**. Seminário sobre o uso de fosfogesso na agricultura, p.119-144.

SOUSA, I.S.F. (1993) **A sociedade, o cientista eo problema de pesquisa**. O caso do setor público agrícola brasileiro. São Paulo: Hucitec, Brasília: Embrapa-SPI, 234p.

TEIXEIRA, J.C. (2005) **Modernização da Agricultura no Brasil**. Impactos econômicos, sociais e ambientais. Três Lagoas-MS: Revista Eletrônica dos Geógrafos Brasileiros, 2:21-42.

TOTA, A.P. (2014) **O amigo americano: Nelson Rockefeller e o Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 477 p.

USCB. **International Database**. Disponível em:
<<http://www.census.gov/population/international/data/idb/informationGateway.php>>
Acesso em: 15 de maio de 2016.

USCB. **Total Midyear Population for the World: 1950-2050**. 2013. Disponível em:
<http://www.census.gov/population/international/data/worldpop/table_population.php>. Acesso em 15 de maio de 2016.

VARGAS, M.A.T.; MENDES, I.C.; CARVALHO, A.M.; LOBO-BURLE, M.; HUNGRIA, M. (2004) **Inoculação de leguminosas e manejo de adubos verdes**. In: SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. Cerrado. Correção do solo e adubação. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 416 p.

VEIGA, J.E. (1991) **O desenvolvimento agrícola**. Uma visão histórica. São Paulo, Hucitec, 244p.

VELLAR, G.; SILVA, A.F. (2000) **Novas trilhas do sertão**. A história da pesquisa agropecuária em Sete Lagoas: das origens à Embrapa. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 184p.

VELOSO, F.A.; VILLELA, A.; GIAMBIAGI, F. (2008) **Determinantes do "milagre" econômico brasileiro (1968-1973): uma análise empírica**. Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Economia, 62:221-246.

VETTORI, L. (1969) **Métodos de Análise de Solo**. Rio de Janeiro: EPE – Ministério da Agricultura, Boletim Técnico, 24p.

WALTER, B.M.T. (2006) **Fitofisionomias do bioma Cerrado**. Síntese terminológica e relações florísticas. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, 373p.

YAMADA, T. (1985) Apresentação. In: MALAVOLTA, E.; KLIEMANN, H.J. **Desordens Nutricionais no Cerrado**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 136 p.

ENTREVISTAS:

ALVES, Eliseu. Entrevista concedida a Yan Covolan Figueiredo. Brasília, 3 de março de 2016. Entrevista. Anexo 1.

BOTELHO, Emiliano Pereira Entrevista concedida a Yan Covolan Figueiredo. Brasília, 3 de março de 2016. Entrevista. Anexo 1.

CASTRO, José Prazeres Ramalho. Entrevista concedida a Yan Covolan Figueiredo. Brasília, 3 de março de 2016. Entrevista. Anexo 1.

GOEDERT, Wenceslau J. Entrevista concedida a Yan Covolan Figueiredo. Brasília, 3 de março de 2016. Entrevista. Anexo 1.

HONGO, Yutaka. Entrevista concedida a Yan Covolan Figueiredo. Brasília, 3 de março de 2016. Entrevista. Anexo 1.

LÍCIO, Antônio. Entrevista concedida a Yan Covolan Figueiredo. Brasília, 3 de março de 2016. Entrevista. Anexo 1.

LOBATO, Edson. Entrevista concedida a Yan Covolan Figueiredo. Brasília, 3 de março de 2016. Entrevista. Anexo 1.

LOBATO, Edson. Entrevista concedida a Yan Covolan Figueiredo. Brasília, 12 de abril de 2016. Entrevista. Anexo 1.

MACEDO, Jamil. Entrevista concedida a Yan Covolan Figueiredo. Brasília, 3 de março de 2016. Entrevista. Anexo 1.

MACEDO, Jamil. Entrevista concedida a Yan Covolan Figueiredo. Brasília, 29 de março de 2016. Entrevista. Anexo 1.

OLIVEIRA, Sebastião Alberto. Entrevista concedida a Yan Covolan Figueiredo. Brasília, 26 de março de 2016. Entrevista. Anexo 1.

PAOLINELLI, Alysson Paolinelli. Entrevista concedida a Yan Covolan Figueiredo. Brasília, 3 de março de 2016. Entrevista. Anexo 1.

PEREIRA, João. Entrevista concedida a Yan Covolan Figueiredo. Brasília, 3 de março de 2016. Entrevista. Anexo 1.

ROCHA, Carlos Magno Campos da. Entrevista concedida a Yan Covolan Figueiredo. Brasília, 3 de março de 2016. Entrevista. Anexo 1.

ROMANO, Paulo. Entrevista concedida a Yan Covolan Figueiredo. Brasília, 3 de março de 2016. Entrevista. Anexo 1.

SOUSA, Djalma Martinhão Gomes. Entrevista concedida a Yan Covolan Figueiredo. Brasília, 6 de abril de 2016. Entrevista. Anexo 1.

ANEXO 1: TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS

Entrevistas do Bloco 1 – 3 de março de 2016.

Wenceslau Goedert

Teria que num espaço curto de tempo, sem causar desequilíbrios, fazer uma construção da fertilidade do solo, eu acho que essa foi a grande missão que todos nós estivemos envolvidos, para construir a fertilidade do solo. Nesse meio tempo foi assinado esse convênio e houve um engajamento. Eu acho que o principal sucesso inicialmente foi um engajamento, tanto por parte dos japoneses quanto por parte dos brasileiros, houve uma receptividade, ou seja eles fizeram parte da família, construindo uma família nipo-brasileira aqui no Brasil.

João Pereira

Bom, eu sou cria da região. Sou goiano e comecei na atividade de pesquisa no cerrado bem antes deles, os colegas, numa época em que a pesquisa era dirigida pelo Ministério da Agricultura, [você participou também mas foi lá no sul (dirigindo-se a Wenceslau)]. Vivi um período de 10 anos de pesquisa aqui na região, com mentalidade já para desenvolver o espírito de que isso (o futuro), o cerrado já tinha futuro, mas não tinha investimento, a pesquisa era muito fraca, tinha pouco recurso, pouca gente, e a gente vinha trabalhando com o que tinha. Agora, a gente já tinha influência de alguns grupos que estavam evoluindo dentro de tudo isso, desse marasmo, que era um grupo de uma universidade americana, o colega Edson Lobato já participava, e começava a trazer esse desenvolvimento a partir de São Paulo, que era mais desenvolvido que essa região central, e a gente participava disso e já trazia alguma coisa, nesse sentido. Com a chegada da Embrapa e desses convênios fortes, com recursos, quer dizer, foi uma verdadeira revolução. Aí não só a gente teve mais apoio, como chegaram mais colegas, mais treinamentos de colegas também, e tudo evoluiu muito mais rapidamente, houve uma verdadeira explosão. Isso entre as décadas de 70 e 80, já começou a espalhar o processo. E de lá pra cá a gente só vê crescimento de tudo na área técnica, e nós tivemos a grata satisfação de participar desse *boom* de desenvolvimento em pesquisa do cerrado e solo de cerrado.

Edson Lobato

Eu sou companheiro do João [Pereira] nesse pioneirismo do início da década de 60, quando viemos aqui pra começar a pesquisa onde hoje é o centro de cerrados, e ouvindo conselhos do tipo: “Edson você está começando essa carreira bonita da Agronomia, a profissão do futuro (e a gente se perguntava: “Quando é que o futuro vai chegar?”), mas não perca tempo com esse cerrado, isso é “brincadeira de governo”, quem é que algum dia vai produzir nesse tipo de solo?”. Mas já havia trabalhos pioneiros em São Paulo, em institutos de pesquisa ali, que demonstravam que já era possível recuperar terras degradadas de culturas, chamadas lá de “terras de mata”, assim como os solos do cerrados, para transformar estes solos do cerrado em solos produtivos. Então já haviam precursores, trabalhos de Minas, do IPEACO, de Sete Lagoas, etc. Que já indicavam ser possível corrigir a pobreza desses solos, sem o quê era impossível produzir. Bom, então já iniciando aqui a Estação Experimental de Brasília se reconheceu que a fertilidade dos solos realmente era “o limitante”, se não se corrigisse isso era impossível corrigir qualquer coisa, uma vez que para produzir é preciso ter nutrientes, e este solo naturalmente não oferecia nada do que era preciso, e o que fornecia era prejudicial, na sua acidez. Então, começamos, e aí veio o advento da Embrapa, o advento do centro de cerrados, e um dos sucessos do nosso centro eu acho que foi reconhecer as vantagens, as oportunidades desse ambiente, e as dificuldades. E baseados nas dificuldades nós montamos um programa de pesquisa. E reconhecemos que ciência é universal. A tecnologia deve ser desenvolvida para o ambiente, para o qual você quer desenvolver, mas procuramos ciência na parceria com o Japão, com universidades americanas e etc., para nos ajudar com a sua ciência, para que nós desenvolvêssemos a tecnologia, uma vez que em áreas tropicais do mundo isso não existia, onde nos espelhamos. Então com base nessas parcerias, e o grande enfoque nosso, o nosso grande laboratório sempre foi o campo, mas para entender o que estava acontecendo no campo, para poder extrapolar isso para outras regiões, dada a diversidade desse ambiente chamado cerrado, o solo é bastante diversificado debaixo de uma vegetação chamada cerrado. Mas então para entender o que estava acontecendo nós precisávamos de uma apoio laboratorial muito forte, e aí no meu entender foi a grande, além da ciência, que é universal, foi a grande contribuição do Japão em nos aportar equipamentos de laboratório que nos

ajudaram muito a entender os porquês do que nós estávamos observando no campo. E daí, com certo conforto, poder extrapolar para toda a região.

Foi uma oportunidade e isso é uma ação de governo, há que se ter uma decisão política pra fazer a coisa acontecer. Então já havia uma decisão política de incorporar os cerrados ao processo produtivo pra pagar as nossas contas do petróleo, e das importações de alimentos, porque nós éramos grandes importadores . Então a decisão política foi tomada , porém entrou a experiência do então Secretário da Agricultura de Minas, Alysso Paolinelli, tornado Ministro da Agricultura pra promover esse desenvolvimento, aí entra já o convênio com o governo japonês, pra nos ajudar nisso aí. É interessante como pequenos detalhes podem mudar toda uma conjuntura, uma vez fui fazer uma palestra para o recém criado programa Polocentro, e a ditetoria desse programa, que é um programa voltado ao desenvolvimento dos cerrados, eu fiz uma palestra lá no centro de cerrados, na época CPAC, para esses diretores do Polocentro, e a ênfase do programa Polocentro era calcário, tanto que eles escolheram os 12 polos com base na disponibilidade de jazidas de calcário. Bom, e naquela palestra eu fiz uma observação que eu esperava que com o tempo, se financiasse o calcário era importante, mas mais caro que calcário é o fosfato, é caro e é um investimento que se faz para “construir” esse solo, e é um dos insumos mais caros. E eu esperava que com o tempo o programa Polocentro viesse a contemplar também o financiamento para o investimento em fosfato. E me perguntavam: “ E por que você deseja com o tempo?”, e eu: “Agora é um pesquisador desconhecido que está dizendo isso pra vocês. Amanhã mais gente vai estar dizendo isso”, “Não, o que você está dizendo ninguém nunca nos disse, é surpreendente”. Não sei o quanto isso ajudou, mas o fosfato foi incorporado no programa Polocentro como um investimento, e o calcário também que era o primeiro foco do programa. Agora é o Jamil...

Jamil Macedo

Eu cheguei um pouco mais tarde do que os colegas na Embrapa Cerrados, em 1980, eles chegaram em 70, 71, 73. Então a minha chegada, com os colegas do mesmo tema, vinculado com os solos foi um pouco mais tarde. E nós olhávamos um outro lado. O Edson comentou que o solo é diversificado, mas nós não sabíamos que diversificação era essa. Então o tema gênese, morfologia e classificação, onde

estavam os solos do cerrado, que diferença havia entre esses solos do cerrado, qual a mineralogia desses solos, qual a classificação desses solos, com eles se correlacionam com o ambiente, e esse foi o tema que nós começamos naquela época, nos anos 80 a conduzir, num grande projeto de gênese e morfologia, classificação e levantamento de solos. Estruturamos a equipe da Embrapa Cerrados a trabalhar nessa linha, e aí que tivemos o grande impulso que deu a JICA trazendo equipamentos de laboratório. E também trouxeram pessoas, indivíduos, e um deles se chama Fukuhara San, que era um especialista em sensoriamento remoto, que criou a nossa base, criou o nosso grupo, com os primeiros treinamentos, e em seguida fomos ao Japão, para que a gente pudesse compreender melhor como o solo estava distribuído na região do cerrado, para que nós pudéssemos extrapolar os experimentos que nós conduzíamos na nossa estação experimental para outros campos, para que qual a dimensão, qual a porcentagem de cada tipo de solos e qual a aptidão agrícola desses solos. Então, eu diria que foi um outro segmento que se somou ao segmento da fertilidade, que permitiu hoje nós avançarmos ao que estamos hoje. Se você desenvolve um determinado experimento num latossolo amarelo eutrófico, distrófico, ácido, e você tem que, quando vai multiplicar e replicar esse experimento, você tem que saber em quais partes da região você tem solos semelhantes àquele que nós havíamos trabalhado. E nesse meio tempo também, somando ao que o Edson colocou, já estávamos avançando em uma cooperação muito importante com os Estados Unidos, e um desses programas se chamava *Tropi Soil*, que era exatamente um programa que dava oportunidade pra colegas nossos da Embrapa que trabalhavam no tema “solos”, fossem fazer mestrado e doutorado nos Estados Unidos, por aí também eu me encaixei num desses programas avançando nos meus estudos. E o interessante é que trabalhei nos Estados Unidos com os solos do cerrado, nós trabalhamos e analisamos uma toposequência, na estação experimental do CPAC, analisando o que acontece na sequência de solos vermelhos, solos amarelos, até chegar aos solos hidromórficos que estão na margem do rio. E isso foi se somando, as coisas foram se somando e os conhecimentos foram sendo acumulados e consequência disso é o que nós temos hoje como representação da grande área potencial de produção com grande potencial ainda de expansão como nós estávamos discutindo hoje pra região do MATOPIBA.

P. Teve um grande trabalho de diagnose no começo, pra depois poder chegar a algum resultado.

Exatamente. Nós conhecíamos muito pouco dos nossos solos, a começar da escala que nós tínhamos. A melhor informação estava na escala de 1:1.000.000. Nós tivemos que detalhar um pouco mais, tivemos que ir a campo, nós tivemos que fazer levantamentos, nós tivemos que conhecer *in loco* quais eram os solos que existiam, e qual o potencial desses solos, e correlacionar esse tipo de solo com o que nós tínhamos lá na estação experimental de tal forma que nós pudéssemos extrapolar os dados que nós estávamos desenvolvendo lá, no campo da fertilidade, e aí se somaram outras áreas do conhecimento, melhoramento, sistema de produção, etc.

Edson Lobato

só um comentário... Nesse início da interação com universidades americanas, com base em estudos de laboratório, sobre fósforo, eles duvidavam que seria possível produzir economicamente nesses solos, uma vez para que a planta tivesse na água do solo o fósforo que ela precisa para produzir, a quantidade que se teria que aplicar de fósforo, e a maior parte dele, quase que a totalidade ficava “presa” no solo, pouco disso uma parte disso iria para a água do solo, ou solução do solo, aí então é que a planta tiraria. Então aí chegaram a duvidar da viabilidade, não da possibilidade biológica de transformar o solo, mas de uma possibilidade econômica. E eu costumo brincar que: “Ainda bem que a natureza não chacoalha tubo de ensaio!”.

Entrevistas do Bloco 2 – 3 de março de 2016.

Paulo Afonso Romano

Eu entendo que o aspecto mais importante, mais relevante e mais amplo, para introduzir qualquer assunto sobre a questão do desenvolvimento do cerrado, cooperação, a colaboração com a natureza para fertilizar o solo, quando ele estiver fraco, a gente precisa entender de um lado a “saga humana”, não apenas representando o lado bilateral. Mas se nós olharmos para a movimentação que se fez, seja atravessando oceanos ou dentro de regiões brasileiras, nós vamos ver que são encontrados numa grande perspectiva de dar segurança à alimentação das pessoas. E no caso brasileiro, o que eu acho mais importante é que nós vivemos numa geração principalmente de imigrantes europeus, que fizeram riqueza no sul,

fizeram base da agricultura, que fizeram eles mesmos uma adequação de costumes, de hábitos, às condições sub-tropicais, no caso, e necessitaram de dar vazão a essa saga de mudança, antes da Europa para o Brasil, e agora do sul, principalmente europeu, na linha italiana e germânica, e outros também, holandeses, etc., para uma área nova do Brasil. Ou seja, eles fizeram ali como se fosse uma primeira etapa. Esse para mim é um ponto chave. A minha vivência como presidente da CAMPO partiu de uma realidade de um mineiro acomodado nas áreas de terra chamadas de terra de cultura do cerrado; e aí vieram quase como aventureiros, o que a gente chama de gaúchos, do sul, e foram, na minha opinião os principais protagonistas nesse esforço que eu chamo de “cooperação”. Uma cooperação informal, de gente com experiência, gente com uma incrível coragem, com uma ousadia impressionante, e que nós chamamos de empreendedores. Esse é um ponto que para mim vale a pena ser considerado, na perspectiva humana do processo.

Alysson Paolinelli

Eu acho que você pode colocar, além dessa observação muito própria do Paulo, é que o Brasil viveu um período difícil. Ele teve que buscar se superar. Teve problemas muito sérios na sua economia; teve problemas sérios na alimentação, era importador de alimentos; e problema sério na parte de energia, ele importava 80% do petróleo que consumia. E ainda tinha uma indústria que era muito obsoleta, que tinha que permanentemente subsidiá-la senão ela estaria aleijada do processo de concorrências. Isso era um desafio. Como é que resolvia esse problema? A renda do brasileiro estava estourada. Se pagava o mais caro alimento do mundo. Uma família média gastava de 42% a 48% da sua renda em alimentação. Quem gasta essa quantidade não sobra para vestuário, para transporte, para educação, para saúde, para moradia. Então o Brasil estava numa equação difícil. Com o estouro do petróleo, especialmente em 1973, a coisa complicou mais ainda, porque o barril que custava US\$3, em 20 dias ele foi a US\$11, chegou a US\$15, US\$19, etc., e o dinheiro nosso não dava. Eu entrava no governo nessa época. A pergunta mais comum que a mídia me perguntava era: “ Quando era que nós iríamos quebrar”, porque não tinha... só o café, os produtos tropicais que nós éramos capazes de produzir; primeiro o cacau, a borracha, a madeira tropical, um pouco de cana também quando podia, açúcar. Então a situação era grave. Foi aí que em toda a

década de 1960 se experimentou colocar dinheiro, fazer com que o produtor aumentasse sua área, ocupasse os espaços. Mas os espaços que nós tínhamos eram só as terras roxas, de São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul. Se ocupou e não resolveu o problema. Então nós vimos que tinha um pouco mais, que nós tínhamos que aventurar. Fomos para as terras médias, aquele massopé e salmourão do sul de Minas, de Goiás. Mas também não deu. Foi aí que essa decisão de procurar buscar conhecimento, já que nós chegamos a conclusão que sendo um país tropical, nós não podíamos transferir tecnologia totalmente. Nós transferimos um pouco na área química, fertilizantes, defensivos. Mas na biológica você não conseguia. Em máquinas, em organização, etc. Mas na biológica você não conseguia. A soja no Brasil, em 1974, produzia 220 mil toneladas. Porque casualmente essa soja tinha nascido lá no norte da China, veio pros Estados Unidos, tomou um banho de tecnologia, mas ela dependia de 16 horas de sol por dia. Onde é que nós tínhamos 16 horas de sol por dia? Só no fundo, lá no Rio Grande do Sul. Ela não produzia nada. Foi aí que com a criação especialmente da Embrapa, que o Brasil demonstrou que ia procurar um caminho certo. Buscar conhecimento, e rápido, para resolver o seu principal problema. E fomos com muita sorte. A Embrapa teve gente competente, e a mais competente daqui o Eliseu, que foi capaz de compreender essa mensagem. Mais do que isso, ele liderou esse grupo, e com essa liderança que ele tem, a Embrapa conseguiu em um curto espaço de tempo. E isso que é mais importante: criar tecnologias tropicais, resolver problemas fundamentais. De uma hora pra outra o Brasil passa a produzir soja no equador, passa a produzir milho com alta produtividade, feijão, que não produzia, arroz, e assim foi sucessivamente. E entrou em outros produtos: frutas, legumes; e está demonstrando a sua competência graças à ciência e à tecnologia. O solo foi um dos instrumentos que a Embrapa usou. A Embrapa teve conhecimento que nós tínhamos que usar os nossos biomas, mas com atitudes inovadoras. Primeiro o solo; segundo a água; terceiro as plantas, os animais; e agora mais recentemente também o clima. Então ela foi capaz de, num espaço de tempo muito pequeno suplantar isso. Em 1980 o Brasil não era mais dependente. A importação e exportação já estavam equilibradas e o Brasil passou, a partir de 1980, especialmente com aquela evolução que houve no mercado mundial, mesmo em queda, em baixa, o Brasil se despontou. E ele ficou ainda um pouco amarrado porque infelizmente a nossa economia estava muito degradada e eles usaram alguns processos praticamente de aniquilamento. Primeiro

foi na moeda, aquela âncora cambial era horrível, e só veio a estourar em 2001. Quando ela estourou o Brasil já despontou como altamente capaz, porque teve a mesma moeda do concorrente. E assim se fez a modificação. Agora nós estamos numa fase intermediária. Você que é jovem, e está estudando Agronomia, vai ter a responsabilidade de dar prosseguimento a isso. Não está tudo resolvido não! Nós fomos capazes de resolver aqueles problemas básicos, mas daqui pra frente você tem ainda uma etapa muito grande. Nós vamos ter que baixar custo, usar menos áreas, como estamos fazendo, usar nossos recursos naturais sem degradá-los, e assim sucessivamente.

Antônio Lício

O que eu posso colaborar nessa tentativa de responder essa questão, é que talvez a principal razão da eficiência e do bom desempenho da cooperação Brasil-Japão, tenha vindo de um lado pela motivação japonesa, o japonês tinha passado fome na guerra, tinha passado dificuldades tremendas de alimentação nos anos pós guerra, e especialmente no ano de 1969, 1970, quando o presidente Nixon decretou um embargo nas exportações agrícolas mundiais quando os Estados Unidos era o grande supridor de grãos, os japoneses apavoraram. Apavoraram com a perspectiva de já depois de ricos, de já passada a guerra, voltar a passar fome. E aí eles começaram a procurar regiões do mundo capazes de aumentar o volume de produção de alimentos. Eles procuraram e examinaram áreas da África, da América Central, da Amazônia, inclusive, e concluíram que o potencial mundial da produção de alimentos seria no Brasil, e nos cerrados. Isto foi a motivação japonesa. Do outro lado, como o Ministro Paolinelli acabou de falar, nos anos 1960 e 1970, nós importávamos, nós éramos um grande importador de alimentos. Nós exportávamos café, açúcar, um pouco de cacau; e nós importávamos carnes, importávamos arroz, importávamos grãos, importávamos milho, importávamos tudo. Aí então veio a ideia do Secretário de Agricultura, na época, depois ministro, de “domesticarmos” o cerrado. Com essas 2 motivações juntas: os japoneses procurando áreas para a ampliação da produção de alimentos; e a nossa, da necessidade de também expandir a agricultura para nos alimentar e para produzir divisas para as importações de que o Brasil precisa. Juntou-se essas duas forças e foi a razão, e muita vontade, perseverança, dos agricultores, como o Paulo Romano falou,

especialmente os do sul, que vieram para desbravar totalmente os cerrados; juntou-se isso com Embrapa e etc., e deu certo.

Eliseu Alves

Olha, eu quero chamar a atenção para uma coisa. Evidentemente o Paulo ressaltou uma coisa: os agricultores são extremamente importantes e sem eles a gente não faz nada, então tem que terminar neles. Mas a gente tem que entender uma coisa, os agricultores estão acostumados com determinado padrão de tecnologia, e eles não tem competência a desenvolver uma tecnologia nova, então o cerrado só dava naquele tempo, que eu mudei aqui para Brasília, só dava para produzir boi e, nas vargens um pouco mais úmidas, arroz. Se deixasse por conta dos agricultores, jamais eles teriam invadido o cerrado. Então o governo tomou a decisão de criar a Embrapa, apoiou maciçamente as universidades aqui situadas no cerrado, os institutos de pesquisa, opara exatamente romper com a grande limitação que os agricultores tinham. E esse trabalho evidentemente necessitava de financiamento. Naquela época em que começou o acordo com os japoneses o Brasil já tinha criado a Embrapa, já tinha desenvolvido a Embrapa, criado os centros da Embrapa, o Paolinelli teve um papel muito grande nisso, e portanto a Embrapa já estava madura. O setor particular já tinha entrado no melhoramento de soja. Tinha uma variedade de soja que já era um sucesso aqui que era a variedade “Cristalina”, que nasceu dentro do DNPEA, que a Embrapa substituiu, mas depois virou propriedade do setor privado. Então, no fundo, é o seguinte: se a gente está querendo fazer uma coisa nova, tem que quebrar paradigmas. Com os paradigmas antigos não tem como ir. O cerrado, com o estoque de conhecimento que estava na década de 1970, quando nós viemos criar a Embrapa, não teria condições de ter ido para lugar nenhum. Então o que foi o fundamento desse estoque de conhecimento? Duas coisas fundamentais: primeiro estudar o bioma cerrado, seus recursos naturais; e em segundo lugar criar plantas que tivessem uma alta capacidade de adaptação ao cerrado. Então teve que quebrar a resistência da soja à latitude, teve que fazer muita coisa nesse sentido, estudar a relação da planta com o solo dos cerrados e produzir variedades. Muita gente fala que fertilidade foi uma coisa importante. Mas se tivesse botado fertilidade só, no solo do cerrado, não iria acontecer nada. Fato era que tinha um grande mercado de soja, e a soja antiga não produzia aqui no cerrado. Você plantava aqui ela crescia, ficava verde, e quando

produzia era 1 grão. Então a primeira coisa foi quebrar a resistência que a soja tem à latitude. A soja dá muito bem lá no Rio Grande do Sul, dá muito bem lá nos Estados Unidos, onde já tinha sido melhorada. Aí os nossos pesquisadores tiveram que trazer a soja para o cerrado e depois levar até para a região amazônica. Então isso foi uma grande conquista da ciência. Sem isso não teria acontecido nada no cerrado. Isto quer dizer, o grande *boom* de exportação que teve de grãos, que cresceu aqui no cerrado, foi possível porque foram criadas variedades de soja, foram criadas variedades de milho, na área de hortaliças também, trouxemos a braquiária aqui para o cerrado, adaptamos a braquiária nesse sentido, então foi um conjunto de conhecimentos científicos que quebrou os paradigmas. Os conhecimentos de solo foram muito importantes. No tempo em que eu e o Paolinelli nos formamos, a maior parte dos conhecimentos de solo necessários para desenvolver os cerrados já eram conhecidos. É claro que isso já foi muito aprimorado, mas acontece o seguinte: as variedades não davam pra cá. Então essa área de melhoramento de plantas teve um papel fundamental em criar essa grande aventura que é o cerrado. Isso tudo é produto da ciência. Não tem um país como o Brasil, não tem como certo forte como um país sem ciência. E uma parte desse ciência vai ter que ser desenvolvida dentro do governo. A outra parte, e evidentemente o Brasil já está entrando nessa fase, vai ser desenvolvida pela iniciativa particular. Mas sem ciência não. Agora, a Embrapa teve um papel, a Universidade de Viçosa também criou algumas variedades para o cerrado, a iniciativa particular também está tendo uma importância fundamental, mas a grande verdade é a seguinte: tem um paradigma, e o paradigma do cerrado de 1960 era um cerrado com boi, mais ou menos 7 a 10 bois por hectare, atrasado; e apenas com a força dos agricultores não se teriam condições de quebrar esse paradigma. Então foi a ciência que abriu as portas para eles. Abrindo as portas para os agricultores, como os agricultores do sul estavam muito bem preparados, eles vieram para cá, aproveitaram dessa tecnologia, dominaram o cerrado, ficaram ricos aqui, e transformaram o cerrado brasileiro numa grande área de produção de alimentos, e de exportação e etc. Sendo assim o sustentáculo tanto no Brasil quanto no exterior, do ponto de vista da segurança alimentar. Então esse é um ponto que eu quero deixar bem claro aqui, sem ciência não é possível quebrar novos paradigmas, não tem como quebrar os paradigmas que existem hoje no cerrado impedindo a produção e muito menos da região amazônica, esse é o ponto

importante. A ciência hoje tem muito mais poder que a ciência que tinha em 1970. Quer dizer, a engenharia genética está aí, essa mistura de agricultura de precisão, de satélites, de tudo isso que a guerra criou tá aí pra ajudar a gente a desenvolver os cerrados e desenvolver o Brasil todo. Mas precisa de entender uma coisa: se o governo não der a sua contribuição, tem uma parte grande que a iniciativa particular não vai fazer na ciência. Então o ponto que eu tenho que dizer aqui é o seguinte, é importante que a gente mantenha toda uma argumentação no sentido de mostrar o quão importante é a pesquisa em termos de taxa de retorno para a sociedade, possivelmente os investimentos em pesquisa tenham uma das maiores taxas de retorno que a gente possa obter aqui dentro do Brasil. Agora o pessoal da pesquisa tem que ficar esperto para mostrar isso para o governo, e numa linguagem que o governo entenda e que possa convencê-lo. Até aqui eu acho que nós temos sido muito bem sucedidos.

Emiliano Pereira Botelho

Eu queria ressaltar que nesse período do Prodecer eu participei de 3 atividades, estas diretamente ligadas ao Prodecer e seguindo os passos do Paulo Romano e do Ministro Alysson Paolinelli. No Prodecer 1 eu estava na Prefeitura de Paracatu; no Prodecer 2, na direção da Cooperativa de Paracatu; e no Prodecer 3, na presidência da CAMPO. Então, quando você fala em uma cooperação bilateral você tem que olhar os dois lados. Eu fui muitas vezes para o Japão, e eu sinto, por exemplo, como no meu sentimento mais profundo, uma valorização muito maior pelo que aconteceu, pelo lado japonês que pelo lado aqui do Brasil. Não sei se por ter resolvido um problema de segurança alimentar pra eles. Mas para nós aqui eu vi dois pontos, participando na cooperativa e na CAMPO, fundamentais. Primeiro a inclusão social. Todo mundo ganhou mais do que o agricultor no Prodecer. O profissional liberal, a indústria, o comércio, o poder público na forma de arrecadação de impostos. Então a Prefeitura de Paracatu, de Cristalina, de Unaí não geravam nada. A partir do Prodecer passaram a gerar uma riqueza e promover emprego e renda. Vieram muitas pessoas de fora, a exigência de melhorias de saúde e de educação, quer dizer, tudo isso proporcionou uma inclusão social muito grande. Segundofoi a expansão dos projetos agrícolas, que eu acho que está aí a razão do grande sucesso do programa para o Brasil. A CAMPO chegava, implantava projetos de 20, 30, 40 hectares no máximo, numa região totalmente vazia, em que ninguém tinha a menor visão do que era uma agricultura moderna e eficiente, e aquilo com

esta estrutura que começou a ser formada e com a cultura que começou a ser desenvolvida, se expandia. Por exemplo, eu tive uma participação maior em Tocantins e Maranhão. Nós chegamos e Balsas e tinham 2 mil hectares plantados; 4 anos depois tinham 400 mil. Lucas do Rio Verde, a mesma coisa; Barreiras, a mesma coisa; Cristalina, que eu conhecia desde criança, não produzia. Quando eu falava pro meu pai, lá em Belo Horizonte, que iria plantar milho no cerrado em Cristalina?????????.25:55 Então essa expansão permitiu que pessoas da região começassem a observar aquilo que estava acontecendo e passaram a fazer parte do sistema produtivo, então eu acho importante essa contribuição pela inclusão da sociedade. Nós estávamos comentando ali agora [no evento da JICA] o exemplo de Moçambique. Nós chegamos ao sul de Balsas no Maranhão e fomos formar tratoristas, motoristas de caminhão, operador de qualquer máquina agrícola, porque ninguém nunca tinha ouvido falar o que era carteira profissional. O primeiro contrato de trabalho profissional que foi feito na região do sul de Balsas foi da cooperativa Batavo que foi alguém de lá que treinou para ser tratorista. Tudo isso, que acho que foram 32 anos, que mudou realmente a estrutura dessas regiões. Quem conheceu a região de Luís Eduardo Magalhães há 20 anos atrás, era um posto de gasolina.

Alysson Paolinelli

Olha, só vou encerrar para você chamando a atenção. Você que é estudante, que vai ser nosso colega a partir do ano que vem, e tantos outros que estiverem ainda na universidade, não pensem que está tudo pronto não! Se nós acertamos em algumas coisas, erramos em outras. Você está vendo a crise que nós estamos vivendo. Falta de liderança política, etc.,etc. Vocês é que vão ter que segurar esse bastão. Especialmente no campo agrícola, pelo amor de Deus, não deixe os maus governos prejudicarem o setor agrícola abandonando assim a ciência e a tecnologia. A Embrapa tem que ser preservada, e quem vai fazer preservar a Embrapa não são só os “embrapianos”, eles têm força porque eles adquiriram um conceito moral no mundo hoje que isso vai causar um transtorno se o governo quisesse paralisar ou fechar a Embrapa. Tem um maluco aí que quis, mas isso não pode ocorrer. E vocês que vão assumir agora a posição de profissionais capazes de promover essas revoluções, vocês têm que lutar para que os governos não percam a sua capacidade de oferecer oportunidade ao país de conhecimento. Hoje o mundo é uma pequena aldeia. A tecnologia me coloca onde eu quiser; pegue esse telefone aqui por

exemplo... Mas tenha certeza: essa aldeia vai competir e só vai ganhará quem for competente, quem tiver conhecimento. A responsabilidade é de vocês. Obrigado.

Entrevistas do Bloco 3 – 3 de março de 2016.

Yutaka Hongo

Eu posso explicar do ponto de vista do lado japonês, como o lado japonês se interessou por esse programa de cooperação internacional para o desenvolvimento dos cerrados. Aí eu gostaria de entrar em alguns itens. Inclusive o seu interesse é em solo; como os pesquisadores na primeira fase se interessavam e o que os preocupava? Sobre essas coisas eu posso falar um pouco, porque eu mesmo escrevi sobre o Cerrado em japonês e agora em inglês, e tive a oportunidade de conversar muito com esse pesquisadores participantes desse projeto de cooperação. Entre eles, pesquisadores de solos, portanto posso começar com isso.

Carlos Magno Campos da Rocha

Eu poderia falar um pouco como foi antes dessa cooperação começar. Alguns primeiros ensaios em fertilidade do solo que foram feitos um pouco antes disso aí, porque era notório e todo mundo sabia que os solos do cerrado eram solos muito fracos, solos ácidos. A gente de brincadeira falava e fazia um jogo de palavras, que o solo do cerrado era um solo de “fartura”, porque “fartava tudo”, menos o alumínio que é tóxico para a maioria das plantas. Então até depois o Hongo pega desta parte pra frente que aí mostra como é que a gente juntou as coisas, seria bem interessante.

José Ramalho

Eu gostaria de falar por último, porque queria focar mais na cooperação em si. Porque que nós aproveitamos e tivemos sucesso. Agora estamos conversando sobre África, e eu acho no negócio de África tem que dar um programa muito grande e preparar gente, e gente de alto nível pra poder absorver a cooperação. Porque você vai lá, fala, fala, fala, sai e acabou. Entendeu? Não tem. Então a importância para a Embrapa do plano de cooperação, inclusive a japonesa.

Carlos Magno Campos da Rocha

Eu acho que a gente te que começar, não querendo usar um pleonasma, mas começar do início. No início existia uma estação experimental, onde é o CPAC hoje, que se chamava EEB, Estação Experimental de Brasília, que era vinculada ao Instituto de Pesquisa do Centro-Oeste, o IPEACO, onde hoje fica a Embrapa Milho e Sorgo, em sete Lagoas. Essa estação experimental já tinha feito alguns trabalhos na área de fertilidade de solos testado alguns tipos de manejo. E todo mundo sabia que os solos do cerrado, para serem produtivos, eles teriam de ser melhorados do ponto de vista da sua fertilidade natural. E lá para os idos de 1973, 1974, a Embrapa fez uma cooperação com um grupo de Carolina do Norte, e vieram alguns professores de Carolina do Norte, em trabalho de cooperação para estudar os solos do cerrado. E o foco desse trabalho era a questão de calcário. Como aplicar, que dosagens, que profundidades; porque a gente que a toxidez de alumínio ia no perfil, e aí começaram os primeiros estudos de correção de solo. Todo mundo sabe que calcário corrige o solo. Mas quanto? A que profundidade, quanto vai ser isso? Eu lembro que a primeira tese publicada foi a de um estudante paraguaio chamado Henrique González, e ele fez a tese dele sobre calcário. A tese dele foi usada por nós por muito tempo, e ali começaram os primeiros de calagem no cerrado. Aí se decidiu buscar que indicadores usar, se usa alumínio, ou capacidade de troca do solo, como é que ia ser feito isso? Que métodos nós iríamos usar de extração, se era Mehlich 1, Mehlich 2, como é que a gente ia fazer isso? Tudo isso começou a ser estudado. Limitantes nessa época: equipamentos de análise. Grande parte dos equipamentos que nós tínhamos, só pra dar um exemplo, mediam parte por milhão (ppm); quando veio a cooperação japonesa esses problemas voltaram de novo, porque eles não estavam resolvidos, eles estavam apenas com indicativos. A cooperação japonesa, principalmente o primeiro grupo, vieram especialistas que trabalharam nessa questão: do calcário, do fósforo, do potássio, que é muito lixiviado no perfil do solo. E aí, um pouco daquilo que eu falei na minha apresentação hoje, rapidamente, nós tivemos um *upgrade* analítico, e nós começamos a trazer equipamentos aqui que para a gente era “ficção científica”. Em vez de parte por milhão, a gente estava medindo parte por bilhão. Então a gente começou a refinar a qualidade dos nossos dados, e com isso a gente ganhou tempo. Vieram especialistas de anos e anos na área de fertilidade do solo, na área de física do solo. Então eu acho que essa coisa avançou sobremaneira quando a gente assinou o convênio com a JICA e começou a aparecer os primeiros técnicos para

cá, pesquisadores; gente de altíssima experiência. A gente achava que eles eram velhos, porque naquela época a gente tinha 20 anos, e a minha idade hoje, vou fazer 64, era mais ou menos a idade dos pesquisadores que chegaram aqui. E teve um detalhe muito importante nessa cooperação que a gente valoriza pouco: quando aparecia um problema muito difícil vinha um perito. Perito era um pesquisador de bancada, que estava na sua plenitude científica. Esses pesquisadores que vieram aqui já eram pessoas em fim de carreira, entendeu? Como eu hoje. A grande maioria já tinha sido chefe de alguma coisa, representante de outra. Eram pessoas altamente experimentadas, mas principalmente naquela questão do foco. Aí quando surgia um problema assim muito difícil, definido, vinha um perito, que era um sujeito que estava lá na bancada no dia-a-dia, aí sim mais ou menos da idade da gente. E isso fazia as coisas “borbulharem”, era uma grande efervescência científica. Então isso tudo ajudou o programa a avançar, e a gente ganhar tempo. A gente não tinha tempo a perder, porque a pressão em cima de nós para o desenvolvimento do cerrado era muito grande. Às vezes eu rebato muitas críticas que muitos fizeram, que nós degradamos o cerrado, que houve um desmatamento desnecessário, e a gente viu que a desgraça não é desse tamanho que todo mundo fala. O Dr. Edson Sano mostrou números que mostram claramente que o que houve na agricultura brasileira foi um grande aumento de produtividade, e no cerrado em especial. Agora com essa nova fase do MATOPIBA eu acho que nós não temos mais de cometer os mesmos erros que nós cometemos no passado. E aí já não pode esquecer, e eu vou dar só um exemplo: quando a gente começou a trabalhar aqui no cerrado, a gente produzia 900, 800 quilos de soja por hectare, e hoje ninguém fala em menos de 3 toneladas de soja por hectare. Então por exemplo MATOPIBA ou África a gente vai começar de um patamar de produtividade já mais avançado. É óbvio que os problemas hoje vão ser muito mais complexos do que foram no passado, mas hoje, em compensação, nós temos um arsenal de tecnologias, de técnicas, e mesmo de gente preparada pra resolver isso até com a metade do tempo que nós gastamos nos primórdios do cerrado. Então eu acho que essa questão, principalmente no campo da fertilidade do solo caminhou, e depois as coisas começaram a ser refinadas; e aí ninguém melhor que a cooperação japonesa pra começar a refinar esses dados que a gente ia coletando. Novos experimentos, novas formas de aplicação, novos conhecimentos que vieram com esse trabalho. Eu vejo por esse prisma essa evolução.

Yutaka Hongo

Agora eu gostaria de explicar a pequena história da cooperação para o Prodecer, na parte de pesquisa, cooperação técnica de pesquisa. Em 1973 houve um embargo dos Estados Unidos sobre a exportação de soja. No Japão o consumo de soja é fatal e muito importante; a soja é muito importante em termos de alimentação do povo japonês, através de tofu, de missô, sopa de missô, e outras utilidades. Então posso dizer que nossa comida: arroz, soja, trigo, realmente são alimentos indispensáveis para a alimentação do Japão. De um outro lado, para o Japão, a importação de alimentos era muito alta em comparação com outros países industrializados. Hoje há apenas 40% de autossuficiência do consumo total; em outras palavras, para mais de 60% nós dependemos de importação de alimentos de fora. E entre esses alimentos: soja, que já falei, é muito importante. E Estados Unidos, sem aviso prévio, fez embargo, não exportou. Houve muitas discussões políticas, mas o fato é que o Japão não poderia depender unicamente de um país só, os Estados Unidos. Naquela época era só dos Estados Unidos. Aí o Ministério da Agricultura do governo japonês enviou várias missões de possíveis futuros fornecedores de alimentos para o Japão, para diversificar importadores, ou seja exportadores para o Japão. Aí em 1973, final de 1973, início de 1974, veio uma missão para analisar a possibilidade do Brasil ou seja a potencialidade de produção de cereais no futuro; e visitou aquele projeto de produção PADAP. E viu a potencialidade e a possibilidade de o Brasil vir a aumentar essas lavouras de soja e de outros cereais. Porém houve problemas. Entre membros dessa missão sem dúvida haviam vários especialistas, inclusive especialistas de solo. E conversando com várias pessoas, produtores, utilizando intérpretes, percebeu-se que o problema do cerrado não era de precipitação, chuva, mas sim caráter de solo. No caso do Japão como é do conhecimento de vocês, há menos de 30% de terra para a produção agrícola, porém como país, e arquipélago, longo, de norte a sul, as condições naturais são diferentes. Solos também muito variáveis. E com relação a solo, o Japão já tinha estudado muito quase todo tipo de solo. Solos de forte acidez, pouca nutrição, também existem por lá. Então este especialista que veio como um dos membros da missão e levou amostras para avaliar detalhadamente no Japão, e fez essa análise, começou a fazer pesquisa científica com relação a solo. Comparando, sem dúvida, com nossos solos japoneses. Aí o primeiro resultado que

esse especialista, que se chamava Endo, concluiu que nós poderíamos corrigir baseados na nossa experiência. Calagem, fosfatagem, etc, etc. Aí começou uma série de missões técnicas, principalmente de solo, e de outras áreas, e analisaram várias amostras, porque a região do cerrado é muito grande, então não bastava analisar só uma amostra; então visitando várias áreas e analisando, coletando as informações, também em livros sobre solos preliminares, assim acabaram por coletar vários documentos para o Japão. Isso foi em 1975-1976, por aí. E em 1977 nós iniciamos o projeto de cooperação técnica com o CPAC com a primeira fase. E nós, o Japão através da JICA iniciamos 3 fases de cooperação técnica. Enviamos 150 pesquisadores japoneses para o Brasil, para esse projeto de pesquisa. Alguns para longo prazo, e alguns para curto prazo, e somando tudo: 150 pesquisadores; vários. Dependendo da época, as especialidades eram diferentes. Sem dúvida, os especialistas de solo eram em maior número para analisar, porque nós soubemos já naquela época, que o problema do cerrado para produção agrícolas em termos de solo era fundamental. E solo, quando a gente fala, não é só nutrição, é também porosidade, características físicas, e outros fatores. Aí começaram a estudar intensivamente sobre solos. E se continuou por muitos anos. Até foi publicado um livro, se não me engano na década de 1990. A maioria das publicações de solos de cerrado foi publicada em japonês, e eu ajudei em parte para a tradução, por isso eu me lembro muito bem. E existe um livro sobre os solos do cerrado muito grosso, muito bom, que ajudou muito. O que eu queria dizer é que na primeira fase, os pesquisadores japoneses analisaram o solo, e concluíram que o fator fundamental para produzir mais produtos agrícolas era o solo. Então quando começou o projeto de cooperação técnica em 1977, como o Carlos Magno acabou de falar, nós começamos a doação de equipamentos de análise de solos mais avançados; máquinas de ponta. Dentro do nosso sistema de cooperação técnica oferecida através da JICA tem 3 fatores. Um é o envio de peritos, com o envio de peritos a longo prazo, e a longo prazo a gente fala mais de 1 ano, enquanto curto prazo é menos de 1 ano. Peritos de curto prazo, conforme necessidade o governo japonês mandava, conforme também solicitação do governo brasileiro. O Governo brasileiro pedia e, se fosse necessário, o governo japonês procurava a pessoa justa e experiente como perito de curta duração, para atender. Então os japoneses, trabalhando com peritos de longo prazo, sempre residentes aqui, e envio de peritos de curta duração conforme necessidade, trabalhavam juntos, claro que juntos com

brasileiros. Então combina muito bem nesse sentido. Primeiro fator: envio de peritos. Segundo: doação de equipamentos necessários. Necessários no sentido de, para a pesquisa, sem dúvida, porém o volume, ou valor para a doação de equipamentos era relativamente grande. Nós poderíamos naquela época fazer a doação de equipamentos para montar um novo laboratório. Hoje em dia ainda se encontram, não em grande volumen, mas ainda se encontram os equipamentos doados pela JICA naquele prazo de cooperação técnica, da década de 1980 no CPAC. Esse então o segundo fator, doação de equipamentos. Terceiro fator: recebimento de bolsistas. Por conta da JICA nós convidamos peritos brasileiros, inclusive Carlos Magno também foi convidado, para o Japão para conhecer nosso sistema de trabalho. No caso de solo também, nós convidamos esses especialistas, Edson Lobato também veio ao Japão. E trabalhar junto com os japoneses e com os equipamentos japoneses, que foram doados. E faziam também treinamentos dependendo do tema. Em alguns casos por alguns meses de treinamento, dependendo do necessário, uma semana, duas semanas, curta duração, isso dependia do assunto. Então através de doação de equipamentos, envio de peritos e recebimento de bolsistas, nós realizamos a cooperação de uma forma muito eficiente, atendendo à necessidade local. Porque o nosso interesse, uma diferença fundamental porque os outros doadores, americanos, canadenses, etc., etc., segundo informação, Eliseu sabe muito bem, quando se faz cooperação, 2 pesquisadores trabalham; resultado: metade/metade, os 2 podem usar. É do interesse dele, e o tema é dele para realizar a pesquisa no Brasil. Lá não tem cerrado, então ele pode fazer pesquisa junto com os brasileiros para algum tipo de estudo. O objetivo principal é enriquecer conhecimento dele, resultado científico dele. Sem dúvida, em certa parte ajudaria o Brasil. Nosso interesse desde o início era o fortalecimento institucional. Como o Carlos Magno disse, os pesquisadores japoneses vieram todos mais idosos “cinquentão”, “sessentão”, e aí porque não mandavam também joven? Jovens também, mas sempre em curto espaço de tempo, compreende? E então através desse sistema, de intercâmbio, de doação de equipamentos, recebimento de bolsistas, nós realizamos cooperação muito eficientemente, sempre levando em consideração o fortaleciemnto institucional, não é pesquisa isolada. Como garantir a sustentabilidade do CPAC. Então equipamentos também, não eram doados isoladamente não, tudo conforme a programação de equipamentos necessários. Discutimos e realizamos uma lista de prioridades Então

maiores prioridades sempre foram doados, e ano seguinte, mais equipamentos de solo . Agora, que tipo? Isso através de discussão nós ofereceremos. Queria enfatizar que nós enviamos pessoas aposentadas, experientes, mas o objetivo era fortalecer. Eles não tem que buscar mais fama, são aposentados. Já realizaram todos os seus estudos e têm boa vontade de contribuir, e assim começou nossa cooperação, eu queria dizer, não só para ajudar o Brasil. O Brasil produzir era um grande benefício para o Japão, era garantia de segurança alimentar. Eu queria dizer que a reciprocidade foi muito grande e nós procuramos a melhor eficiência.

Dr. José Ramalho

Eu gostaria de enfatizar o seguinte: se você observar o que cada um falou, o Brasil precisava da cooperação; o Japão precisava do produto; com a cooperação você resolvia os dois problemas. Agora, não é fácil você perceber pela fala do Carlos Magno depois do Yutaka Hongo, que a cooperação é efetiva quando há interesse do país, e quando há capacidade do país de absorver essa cooperação. Às vezes você chega numa região, num local como se comentou durante essa reunião [de lançamento do livro da JICA sobre os cerrados], que às vezes o país não tem a capacidade de receber a cooperação, que ele não tem quem dê a continuidade; e a cooperação em curto prazo entra por um ouvido e sai pelo outro e não vai a lugar nenhum, e isso é um gasto de dinheiro. Pois então, a Embrapa soube muito bem absorver a cooperação e a procurou porque tinha competência, não era a [mesma] de hoje, mas tinha pessoas competentes. E por assunto, é interessante você observar, a Embrapa dividiu os seus centros por assunto ou produto, então por isso aí se definia muito bem a cooperação que se necessitava, e também tinha gente competente para absorver uma cooperação. Se você mandar um sujeito por um ano para ficar em uma instituição que não tenha gente preparada, ele vai perder o ano dele, e da coisa não se vai aproveitar nada. E a Embrapa sempre soube aproveitar a cooperação, e nessa do Prodecer mais ainda, se você observar, porque ele preparou o CPAC e depois o CPAC se preparou para ir transferir o conhecimento e a prática para o meio rural. Quer dizer, o que era o grande sucesso do Prodecer? Foi realmente você dar assessoria técnica, técnicas de gestão; porque tudo isso tava envolvido, um ponto no outro, até criarem a CAMPO, que coordenava a coisa, e aí foi o grande sucesso dele. Lógico que tem as diversas passagens. De maneira que cooperação é bom. Mas é bom você fazer num

país que tem um ou outro indivíduo preparado, pra fazer um programa de treinamento de gente, mas programa de treinamento não é de curto prazo; é fazer um doutorado, fazer um mestrado, ter um time que possa absorver uma cooperação. Isso é que é importante. Cooperação é bom? É. A Embrapa soube aproveitar bem a cooperação? Soube, a japonesa, a americana, a francesa. Quer dizer, tudo isso foram cooperações que foram absorvidas por aqui por nós. Mas aí temos que ver como vai se desenvolver muitas coisas da cooperação; que nós hoje temos competência para dar, e se o outro terá competência para absorver, ou se simplesmente vai ser fogo de palha. Ou seja, você vai, fala, faz palestra, e tal, e vai embora. Você viu aqui quando [Yutaka Hongo] descreveu como é que foi a cooperação. Ela tinha organização, em curto, médio e longo prazo, até você concretizar a solução do problema, você realmente gerar o conhecimento que leva à solução do problema, inclusive com equipamentos. Mas às vezes você quer colocar equipamentos antes de certas coisas, e aí não se resolve o problema. Isso é o que eu sempre digo: a Embrapa soube aproveitar, o Brasil soube aproveitar porque tinha gente preparada, já se tinha um grupo preparado, nas unidades, e gente que aumentou seu conhecimento na Embrapa. Então é bom a cooperação; é importante? Não, é *sine qua non*, para acelerar a coisas você tem que dar cooperação. Agora nós temos um outro tipo de cooperação chamado *LABEX*, a Embrapa chegou num ponto em que precisa acompanhar o que está acontecendo no mundo, na fronteira do conhecimento, nas várias áreas prioritárias dela. Então criou-se esse *LABEX*, que é um escritório para se mandar um pesquisador que passa a ficar no exterior desenvolvendo algum projeto na área dele, que seja de interesse para a Embrapa e absorver o que está acontecendo na ciência "lá". Esse é outro tipo de cooperação, nós estamos atrás da cooperação, de maneira que tem vários tipos, mas é por aí.

Pergunta: O senhor acha que no modo de o Brasil oferecer cooperação, existe um pouco daquilo que se recebeu, um aprendizado na forma de se fazer cooperação?

Acho que não, o Brasil soube receber e aproveitar a cooperação e assim criou gente competente e específica para dar assessoria a outros países, então é uma competência inovativa que nós temos. Tem cooperação por aí em que brasileiros, pesquisadores nossos inovam. Quer dizer, o pesquisador tem uma fase; muitos que se desenvolveram aqui, e que receberam os treinamentos finais, como já disse, mestrado e doutorado, e isso levou um tempo até que estes se "deslançaram",

quer seja por meio de literatura, de cooperação, ou de trabalho mesmo, e já tinha os outros colegas com quem eles interagem, mais ou menos no mesmo nível.

Entrevistas Individuais

Sebastião Alberto de Oliveira

Bom, do que se tem notícia a pesquisa na verdade, no Brasil, começou em 1859 com a criação do Instituto Imperial Agrícola, na Bahia. No ano seguinte foi criado também o outro instituto semelhante no Rio de Janeiro; e por volta de 1918 foi criado o Instituto de Química Agrícola, no Rio, ligado ao Ministério da Agricultura. Esse instituto tem uma importância muito grande porque em 1934, quando se dedicava mais a área de plantas, de fitoquímica, plantas medicinais, foi criada também uma área de química, gênese e mineralogia do solo; também foi criada uma sessão de análise de corretivos e defensivos da lavoura, como era assim chamada. Nesse instituto trabalhou um químico agrícola muito famoso aqui, chamado Leandro Vettori, e foi ele que escreveu o primeiro boletim de análise de solo em 1969, que basicamente foi a base dos laboratórios de análise de solo criados pela Embrapa. Em se falando da Embrapa, na década de 1970, quando se falava em solo de cerrado praticamente era solo imprestável, de extrema pobreza. Mas também começou a surgir a ideia nessa época de que o cerrado seria um celeiro agrícola brasileiro. E os governos militares então, creio que na época do Presidente Geisel, estavam querendo incentivar a pesquisa agrícola no Brasil. Criou-se então uma comissão, formada pelo Professor Alberto Meirelles de Miranda, ex-professor da Agronomia “nossa” aqui [da UnB], e Irineu Cabral, e um pesquisador do CNPq, se não me falha a memória, Quirino, não tenho bem certeza. E eles foram para os Estados Unidos ver como é que era a pesquisa lá, e talvez fazer algo semelhante no Brasil, e viram que a pesquisa nos Estados Unidos se concentrava principalmente nas universidades. E ao chegar aqui com essa ideia, de melhorar a pesquisa nas universidades, além de melhorar o ensino, não se sabe como, mas então o governo resolveu mudar de ideia, porque dizia-se naquela época que as universidades eram “um antro de comunistas”. Então resolveram criar uma pesquisa ligada diretamente ao governo executivo, ligada ao Ministério da Agricultura, que foi a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Criou-se paralelamente a Embrater e Emater. A ideia inicial era de que a Embrapa iria criar a pesquisa; a Embrater iria “digerir” essa pesquisa, vamos dizer, colocar numa linguagem mais popular; e essa pesquisa

seria então difundida através da Emater. A Embrater teve vida curta, na verdade. Ela estava sediada em Brasília, onde também foi o antigo Edifício da Câmara Legislativa do Distrito Federal. Tinha até um rapaz lá conhecido, que eu andava muito com ele, que também se chamava Sebastião. Bom com a criação da Embrapa praticamente começou a pesquisa no cerrado propriamente dito. A Embrapa começou a contratar agrônomos de diferentes lugares aqui e mandando todos para os Estados Unidos, Europa, e diferentes países; formou-se um quadro técnico muito bom, de excelente qualidade. Ao mesmo tempo, nas universidades, a pesquisa sempre existiu e continuou incentivada, através desse intercâmbio entre universidade e Embrapa, e hoje praticamente nós nos transformamos num celeiro mundial. Naquela época, na década de 1970, para se ter uma ideia, enquanto a produtividade média de soja no Brasil girava em torno de 11 sacas por hectare, os americanos estavam com 23 sacas por hectare. Era um sonho brasileiro chegar nos americanos. Hoje estamos produzindo até mais que os americanos por unidade de área, e com detalhe, sem o subsídio que eles tem lá. Hoje a tecnologia que nós temos aqui pode-se dizer que é uma das melhores do mundo praticamente, tanto na parte agrícola quanto na parte da pecuária. Bom, em se tratando de análises químicas de solo, Brasília só tinha um 1 laboratório de análise de solo, que era o da Fundação Zoobotânica, com a criação do Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado, hoje Embrapa Cerrados, que na época era uma estação agrícola do Ministério da Agricultura, então o Leandro Vettori esteve em Brasília implementando os métodos analíticos. Ele é uma pessoa muito habilidosa, muito competente, e ele tinha um sistema de pipetagem automática; ele ajudou então a instrumentalizar os laboratórios da Embrapa, na década de 1970. Porque até então a pesquisa na área de solos se concentrava mais no Instituto Agrônomo de Campinas, que era quase que uma referência no Brasil, e onde se pesquisava mais café, e aqui no cerrado o pessoal trabalhava mais com as grandes culturas para o cerrado. Falando-se do Agrônomo de Campinas, seria uma curiosidade mencionar que naquela época a pesquisa andava muito assim a “passos lentos”; falta de recursos, pesquisadores, e lá trabalhava um pesquisador chamado Gargantini. Dr. Gargantini então, observando, fazendo uma análise dos formulários que chegavam lá e eram analisados os solos que chegavam por lá, observou que aqueles solos com teor de alumínio menor que $1\ meq$ apresentavam boa produtividade. Ele conversando com os colegas, de uma maneira arbitrária, fixou o nível crítico de $1\ meq$ de alumínio no solo. Isso ele me disse pessoalmente no

encontro que tivemos aqui em Brasília, por ocasião de um congresso. Outro fato curioso também no Instituto Agrônomo de Campinas, é que por volta de 1966, se não me falha a memória, ou 1964, também o Dr. Gargantini já analisava o nitrogênio no solo, o nitrogênio total do solo, mas naquela época veio ao Brasil o Dr. Pratz, o Dr. Bartolomeu, darem um curso de análise de solo, e falaram pra ele que era perda de tempo pesquisar nitrogênio, de tal forma que o instituto ficou um período e abandonou a pesquisa com nitrogênio no solo. E nesta época também, toda a adubação nitrogenada era feita na base; o Dr. Costa Verdade fez lá um cercado de uns 2 ou 3 m², e começou a analisar nitrogênio no solo durante o ano. Ele observou que a concentração de nitrato de amônio variava muito, e com isso ele convenceu os colegas do Agrônomo a parcelar a adubação nitrogenada. Essa história eu tive a oportunidade de ouvir da boca do Prof. Costa Verdade no encontro que tivemos lá em Campinas na Fundação Cargill.

Pergunta: O senhor tinha falado do primeiro trabalho de N em 1901...

Bom, em respeito ao nitrogênio, no mundo, o primeiro trabalho de que se tem notícia é de 1901, na Universidade de Wisconsin, com o Dr. Emille Truogue, e depois de 50 anos, em 1954, na tese de doutorado de um indiano, eles então chegaram a fazer uma recomendação de análise de solo para nitrogênio. Demorou tanto tempo, né? Em se tratando de Brasil, de uma maneira didática, metodológica, o primeiro trabalho de avaliação de disponibilidade de nitrogênio no solo nós fizemos aqui na Universidade de Brasília, por ocasião do meu doutorado lá em Piracicaba, de 1984 até 1987. Eu acredito que, quem sabe, daqui a 50 anos, alguém também vá querer implementar esse método para analisar solos também no cerrado. Esse é o meu sonho!

Pergunta: O senhor tinha mencionado também, professor, o Prof. Meirelles no projeto com a África.

Sim, na década de 1970, o reitor da UnB era o Prof. Azevedo. Ele achava que Brasília, por ser uma capital político-administrativa, não fazia sentido ter um curso de Agronomia. Então formou-se uma comissão, da qual fazia parte o Prof. Flávio Couto, que era de Viçosa, e chegaram à conclusão de que o curso aqui deveria ser

fechado. O Prof. Eity Kato, então aluno de Agronomia, chegou até a tomar algumas aulas em Goiânia, porque o curso ia fechar. Mas com essa história, do cerrado como a nova fronteira agrícola, e com a vinda da Embrapa para cá, a coisa mudou de figura. Então o Prof. Azevedo convidou o Prof. Meirelles, que era Chefe do Departamento Técnico do Ministério da Agricultura, para recriar e reorganizar o curso de Agronomia aqui na UnB. Ele veio pra cá, e o Ministério naquela época deu um incentivo muito grande às universidades através de um programa chamado Prodeca. Era uma contratação muito rápida, dinheiro a perder de vista, todas as universidades ganharam esse dinheiro. E ele, com esse dinheiro, inclusive, contratou vários professores para a Universidade de Brasília. Inclusive eu fazia parte. Depois então o projeto acabou, aí nós fomos incorporados ao Tesouro Nacional, e passamos todos para a CLT, e os contratos eram contratos temporários de 6 em 6 meses. E aqui na Universidade de Brasília então, houve uma ocasião em que, a Embrapa tinha com o presidente o Dr. Eliseu Alves, e [o Prof. Meirelles] foi procurado pelo Dr. Eliseu porque os países africanos estavam querendo criar um curso de pós-graduação para atender a estes mesmos países. Aí em contato com o Prof. Meirelles eles tentaram montar um curso, só que a UnB não tinha ninguém na área de solos, e a Embrapa era forte em solos aqui. O Prof. Meirelles queria colocar na área de melhoramento, porque tinham três professores na área de melhoramento. E esse projeto acabou não saindo. Com o passar do tempo, eu estava terminando o doutorado, estava indo para uma reunião, naquela época era o Prof. Cícero o Chefe do Departamento, eu levantei a ideia de a gente estudar a criação de um curso de mestrado em Agronomia. Aí criou-se uma comissão, o Prof. Meirelles, o Prof. V. o Prof. Meirelles, eu, o Prof. Nagib. Reunimos umas 2 vezes, depois o Prof. V. e eu, assumimos a coordenação do curso em convênio com a Embrapa. Isso demorou bastante, mas acabou saindo um curso com um programa “guarda-chuva” de pós-graduação. Pensava-se também que toda a pesquisa agrônômica seria desenvolvida na Embrapa, mas não tinha condição. Teve uma época chamada “a época perdida da Embrapa”, em que eles se afastaram muito das universidades, e através de relatórios internos e discussões internas, eles chegaram até a observar que aqueles pesquisadores da Embrapa que estavam direta ou indiretamente ligados a alguma universidade, eram os que tinham maior produção científica. Citavam como exemplo Refschneider (Francisco Refschneider), que trabalhava no Centro de Hortaliças, tinha um convênio e um contato com o pessoal

da Fitopatologia, colaborava com a pós-graduação na Fitopatologia, e por coincidência foi nosso aluno aqui da Agronomia. Ele o Eity Kato, o Roberto D'ávila, que também foi um baita pesquisador da Embrapa, na área de Fitopatologia, era um bom virologista, aposentado já. E essa pós-graduação junto com a Embrapa foi muito boa, porque ela foi um projeto “guarda-chuva”, tão logo nós fizemos nosso convênio eu já saía nos centros por aqui procurando os pesquisadores através das chefias, quem estaria interessado a participar do curso. Quando essa ideia chegou lá no Centro de Hortaliças, o Refschneider disse: bom, agora é a hora de a gente abrir e oficializar o nosso programa junto com o Instituto de Biologia, por volta de 1988,1989.

Pergunta: Não existiam outros cursos de pós-graduação nessa área aqui na região?

Não, que eu saiba, não. De tal forma que foi esse convênio oficial da Agronomia que abriu as portas da Embrapa, assim a Fitopatologia aproveitou e colocou também o doutorado dela naquela época. Uma vez eu ouvi de um professor dizendo: “nós que fizemos o primeiro convênio”, eu disse que não, que ele estava enganado. O primeiro convênio foi feito pelo EAG, e vocês entraram depois, por sugestão do Refschneider, que é um baita pesquisador.

Pergunta: Como atuaram, a seu ver, os programas de cooperação, das universidades americanas e da JICA?

Com respeito à JICA, tinha um ex-aluno nosso aqui, chamado Mário, de origem japonesa, e ele trabalhava na JICA, numa estação que eles tinham lá em Paracatu. E uma vez ele me procurou, dizendo que o Chefe da JICA no Brasil queria falar comigo. Eu levei um susto, porque, numa sala com toda imunda etc etc, se eu poderia receber. Eu disse que sim. Um dia eu estou sentado na minha sala, quando chega o Mário com o Dr. Shimada; eu levei um susto, até. E ele, na verdade, queria um apoio da Universidade [de Brasília], e estava interessado em criar um centro de análise de solos, na estação experimental deles de Paracatu. O Mário começou o treinamento, mas depois ele foi desviado de função, e eles contrataram um agrônomo recém formado em Viçosa, chamado Geraldo Jânio, que está até hoje na

Embrapa. Foi instalado o laboratório deles, que na verdade era um galpão, e demos o treinamento; eu dei o treinamento da parte analítica; e o Prof. Geraldo Boaventura, do Laboratório de Geoquímica, aqui do Instituto de Geologia, deu treinamento na parte de instrumentação científica. Eles instalaram o laboratório e depois levaram o centro para Paracatu, hoje chama Centro de Tecnologia Agrícola, que é um “baita” centro, simplesmente modelo, e invejável. Quer dizer, esse foi o contato que a UnB teve com a JICA, o apoio para a instalação desse centro. Quem for um dia a Paracatu seria muito interessante visitar esse centro, porque realmente dá gosto ver uma coisa tão bem montada, tão bem estruturada; ali se trabalha a consciência

Pergunta: Sobre métodos de calagem. Porque que a gente adotou a saturação por bases na região, de onde vem essa influência?

Inicialmente a calagem era feita pelo método só do alumínio. O Dr. Campi, se não me falha a memória, sugeria que bastava multiplicar o teor de alumínio por 2, e aquela seria a necessidade de calagem. O que se observou no cerrado foi que se podia corrigir o alumínio, a toxidez do alumínio, mas não se fornecia cálcio e magnésio o suficiente. Então aqui no Brasil os pesquisadores resolveram sugerir o Alumínio + 2 - [Cálcio+Magnésio]. Esse 2 é porque admitia-se naquela época que o nível mínimo de Ca + Mg no solo deveria ser de pelo menos 2 meq. Esse método foi usado por aqui durante muitos anos, durante muito tempo. Mas em Piracicaba, o Prof. Francisco Melo, do qual eu tive a felicidade de ter sido aluno, na disciplina de fertilidade do solo, já ensinava o cálculo da calagem por um método diferente, em que eles usavam a capacidade de troca catiônica do solo, com base nisso e na soma das bases, ele elevava a um nível aceitável, que girava em torno de 50% a 60% de saturação. E era tudo feito na mão, na verdade, não existiam essas calculadoras, nada disso. Em 1982, o [José Antônio] Quaggio e o [Bernardo] van Raij resolveram, imagino eu, pegar aquela metodologia e colocá-la em fórmula, assim criou-se uma fórmula. Mas na verdade aquilo não foi criado pelo Agrônomo, já era ensinado na Escola de Piracicaba. Em 1955, Catani & Gallo já falavam também no uso da calagem utilizando a acidez trocável do solo; tem até uma formulazinha antiga que eu sempre menciono para os alunos na química e fertilidade do solo. A vantagem desse método é que você não corre o risco de “estourar”, na verdade, a CTC do solo; você sempre vai trabalhar abaixo da CTC do solo. Porque

quando você faz a calagem por Al, Ca+Mg, em solos arenosos, de baixa CTC, você pode fazer uma sobrecalagem; e em outros solos, argilosos, você irá fazer uma subcalagem. E pelo método da saturação [por bases] isso não irá acontecer. Aqui no cerrado, trabalhando com duas alunas, a Cris e a Carla, nós observamos que, em média, a fórmula preconizada pelos colegas do Agrônômico subestimava a necessidade de calagem em 30%. O Prof. [José Alexandre] Demattê, em Piracicaba, quando ele fazia a calagem pela saturação, na época, ele já colocava 25% a mais do que o calculado. Durante um congresso de solos em Londrina, conversando com um pesquisador da SLC Agrícola, Aurélio Pavinatto, ele mostrou que a calagem do solo no cerrado nas fazendas da SLC, com essa fórmula, subestimava em 27%. Quer dizer, existe praticamente uma concordância, não é? Desde que o produtor tenha dinheiro para arcar com mais quase 30% de calcário.

Outra coisa ainda sobre essa fórmula da calagem, tem de se deixar bem claro que a profundidade intrínseca é de 20 cm. Ela foi desenvolvida assim. No plantio direto, por exemplo, você tem que ver qual é a camada que você vai arar, que você vai fazer a aplicação, e que o calcário vai atuar, e fazer a correção da massa. Em São Paulo, para Piracicaba, por exemplo, o Prof. [Eurípedes] Malavolta, para café e cana costumava colocar a 30 cm de profundidade, ou seja, o volume se multiplicava por 1,5. No plantio direto você pode até dividir por 2. De certa feita, eu conversava, num encontro que tivemos em Paracatu, com o colega João Sá, na porta do Hotel Veredas, ele dizia que quando ele aplicava a fórmula da calagem para os solos de plantio direto no Paraná, ele sempre encontrava a metade do que a fórmula recomendava. E eu: “João, mas qual é a profundidade que aquela fórmula preconiza?” ele disse “não sei”; eu disse “É 20, mas quanto você está corrigindo?”, “Ah uns 10”. “Então tá certo, é só dividir por 2”.

Pergunta: Como chega a Fixação Biológica de Nitrogênio no contexto da região?

Olha, a fixação biológica começou com os trabalhos da Embrapa. Na época existia uma pesquisadora no CPAC, esposa do Leo Miranda, me esqueci o nome dela; e aqui na UnB nós tínhamos a Prof^a Gigi, saudosa Gigi, nos deixou muito cedo, que também começou a trabalhar com microbiologia, ela tinha mestrado em microbiologia. Com a fixação biológica no Brasil tem uma história interessante, que é

a seguinte: os pesquisadores da Embrapa que vieram dos Estados Unidos advogavam o uso da adubação nitrogenada de soja. E houve muita discussão em torno disso, porque Johanna Döbereine, do Rio, e o Prof. Jardim Freire, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, achavam que não; que era possível suprir o nitrogênio com fixação biológica, eles acabaram tendo razão. Hoje praticamente não se aduba com adubação nitrogenada a soja no Brasil, às vezes um pouquinho no arranque da planta e não mais. Era na época da Revolução Verde, que tudo era “ adubo, adubo, adubo”, e a ideia era essa, revolução verde, mas eles achavam que não, que podia ser tudo via fixação simbiótica.

Pergunta: Como se deu a difusão das novas práticas de manejo do solo e adubação no cerrado?

Olha, isso se deu através da Embrapa, até porque a Embrater teve vida muito curta. Os colegas da Embrapa, participando de palestras, participando de congressos, suprimam a Embrater. Não fazia mais sentido a Embrater. E a própria Emater também tinha as próprias unidades dentro dos centros de pesquisa da Embrapa. E foram eles então que começaram a difundir essa ideia da calagem aqui no cerrado. Aliás, o Prof. Malavolta sempre me dizia: “Uma boa adubação, começa sempre com uma boa calagem”. Segundo ele as plantas respondem primeiro à calagem, depois à adubação, e depois ao melhoramento.

Jamil Macedo – 29 de março de 2016.

Bom então o que que é o cerrado Cerrado? O Cerrado na verdade é um ambiente que foi formado por uma interação de dois componentes principais, o solo de um lado e o clima de outro. O solo tá bem colado com o material geológico do qual ele foi desenvolvido, e o clima é condicionado pelas grandes correntes que existem no hemisfério sul. O *El niño* por exemplo tem uma influência muito grande no que está acontecendo ano a ano no clima das Américas, portanto há uma interação muito grande de aquecimentos ou não dos oceanos, principalmente do Pacífico, das correntes que caracterizam no Brasil a Amazônia que seria um clima úmido com precipitação acima de 2.000, às vezes 3000, às vezes até 4000 milímetros por ano. O outro extremo seria o nordeste em que há uma precipitação

muito baixa, em torno de 200 300 milímetros, que caracteriza a caatinga. Então, a Amazônia uma precipitação mais elevada, a caatinga com extremos de precipitação mais seca. No sul do Brasil nós temos os campos do Sul, em que a precipitação em torno de 1000, 1200 milímetros; e nós temos o cerrado, que caracteriza-se por uma precipitação estacional ou seja chove 1400, 1300, 1500 milímetros por ano concentrados em duas estações: a estação seca e a estação chuvosa.

Porque então o que nós temos os Cerrados ou Savanas? Elas ocorrem exatamente por uma interação entre esse clima estacional com cerca de 1.300 em média, 1400 milímetros de precipitação e um solo ácido extremamente pobre. Então esse é o ambiente típico do Cerrado. No sul do Brasil nós temos a Mata Atlântica e ao longo da Costa em que há uma combinação de uma precipitação um pouco mais baixa, até às vezes que do Cerrado em torno de 1200 milímetros, mas com um solo desenvolvido de basalto, que são as terras roxas do sul do Brasil. E aí nós temos a Matas Atlântica e os Campos do Sul. Se nós caminhamos para o Nordeste aí nós temos a caatinga, que é consequência não necessariamente de solos pobres, porque os solos da Caatinga são melhores que os solos do Cerrado em fertilidade, mas com o ambiente de seca ou de uma pouca precipitação, em torno de 300 milímetros, até menos do que isso, o ambiente condicionado que forma exatamente a caatinga. Então há uma interação entre solo e o clima para que se tenha a formação dos ambientes. No cerrado predomina grande parte dos 204 milhões de hectares uma precipitação em torno de 1400, 1500 milímetros na parte mais central; à medida que você caminha para Amazônia essa precipitação pode aumentar, então você tem um cerrado mais denso na transição pra Amazônia. À medida que você vai para o Nordeste, a precipitação diminui e você tem uma transição Cerrado-Caatinga; e da mesma forma se tem uma transição Cerrado-Mata Atlântica para leste ou para o sul.

Mas existem exceções dentro do Cerrado, na região chamada de Mato Grosso Goiano, que pega a parte central perto de Goiânia, Vale do São Patrício, Ceres, Goianésia, Itaberaí, há materiais geológicos de rochas mais básicas, de relevo mais dobrado então esses são os solos mais férteis que você tem uma inclusão de Mata chamada de Mata subcaducifolia dentro da região típica das Savanas ou cerrados. São solos mais férteis e portanto você tem floresta, mas com relevo mais acidentado; enquanto que o cerrado típico ocorre com seus solos que são extremamente ácidos e com a precipitação estacional, o que é um ambiente

típico de desenvolvimento do Cerrado, com as suas nuances, desde campo limpo até o cerradão, mas sempre relacionado com a posição na paisagem com o regime hídrico e as diferenças de solos. Se você pegar uma topossequência, saindo de uma chapada até chegar no córrego, você pode passar por latossolos depois você pode ter cambissolos, depois você pode ter novamente latossolos na encostas, até você chegar ao solo hidromórfico junto do curso da água, porque aí o lençol freático está mais próximo da superfície. Então é só um retrato na paisagem dos diferentes tipos de solos que você pode ter no ambiente de cerrado.

Pergunta: Então apesar da fertilidade baixa, o cerrado tem as características de possuir regime pluviométrico estacionário e áreas de relevo pouco acidentado, o que facilita a mecanização. Essas podem ser caracterizadas como vantagens em relação a outras regiões?

Existem também exceções, que são os grandes perímetros irrigados. Você tem na região da Bahia as grandes plantações de uva, de mamão, de manga, por irrigação no Vale do São Francisco. Então é Caatinga é um típico solo de região semi-árida, e você tem um enorme potencial de produção irrigada. E os solos são mais férteis, são melhores em termos de fertilidade, e coincidentemente como está no Vale do São Francisco também são planos, e com todas as características essenciais para você ter uma grande produção, inclusive produção de vinhos. Então se produz hoje vinhos que são diferenciados do sul, da Serra Gaúcha, mas são vinhos que tem características interessantes, porque você tem as temperaturas altas e você controla a água no momento em que você quer promover a produção das uvas. E com essa água você, de certa forma, consegue também contornar alguns aspectos vinculados com a temperatura no solo dos vinhedos. Então você tem um ambiente que, evidentemente você não muda o clima, mas você pode ajustar com a água no ambiente solo pra que você tenha a possibilidade de cultivar esses vinhedos. E tem variedades européias, Cabernet, que estão se dando muito bem e produzindo um vinho de qualidade. E se produz principalmente espumantes, que são muito bons no Brasil. Então tá aí uma outra uma outra faceta em que você tem a água e solo interagindo via oferta ou retirada da água pra você produzir as frutas, e

principalmente vinhos que estão evoluindo a cada dia, estão melhorando a cada dia. Evidentemente não são ainda comparáveis ou tão bons quanto os vinhos chilenos, os vinhos argentinos, tradicionais que se cultivam nas encostas da Cordilheira dos Andes, mas não vinhos que estão ocupando um espaço no mercado. A Embrapa tem um experimento com o Centro de Uva e Vinho que está no Sul, em Bento Gonçalves. Mas tem alguns pesquisadores que estão no Vale do São Francisco trabalhando junto com as vinícolas que estão aí. Então é uma outra faceta vinculada com a produção na parte central do Brasil, não necessariamente no centro, aí já está um pouco mais na Caatinga do que no cerrado, mas se presta perfeitamente para mostrar essa interação que há entre clima e solo, e que leva à produção.

A mesma coisa acontece aqui em Brasília né aqui se consegue produzir trigo durante o período mais frio, que coincide com a estação que estamos entrando agora a partir de maio, junho, julho, em que a temperatura diminui bastante, mas você com a irrigação consegue produzir trigo, consegue produzir triticale, e também a cevada. Então aqui se produz uma excelente cevada cervejeira. E como você faz isso? Controlando o teor de proteína, que é necessário, que é importante no caso da cevada para produzir as leveduras para a cerveja, através da irrigação. Com mais ou menos água, e evidentemente nitrogênio, você consegue chegar ao material, um produto de muito boa qualidade, até melhor do que o trigo que se produz no sul do Brasil. Porque pra Panificação você tem que ter uma mistura de trigos duros e não duros até que você chegue à massa perfeita. Então este material produzido aqui no cerrado na região do PAD-DF em Brasília é bastante interessante, em que você, pela interação a água solo, e evidentemente controlando o teor de nitrogênio, consegue chegar a materiais muito muito interessantes. Então isso é mais um exemplo de como essas coisas se interagem, água com solo.

Pergunta: Como era o cenário da pesquisa antes da produção agrícola de desenvolver propriamente nos cerrados?

É interessante mencionar que antes da Embrapa que foi criada em 1973, e começou em 1974, os grandes resultados começaram a surgir nos anos 1980. Porque quando Embrapa foi criada, as melhores universidades do Brasil selecionaram seus melhores alunos. E criou-se Embrapa com essa juventude, com esses jovens. E esses jovens normalmente tinham graduação, a maioria deles, então primeiro o primeiro passo da empresa foi investir nesse jovens. Grande parte deles, ou quase que a totalidade, foram pra algum local para fazer o seu curso de

mestrado e doutorado, principalmente para as escolas norte-americanas, as grandes universidades americanas, Cornell, Carolina do Norte, Purdue; ou escolas europeias, na França na região de Montpellier, ou mesmo na Inglaterra, na Alemanha. E essa massa crítica, que 4 anos, 6 anos depois voltou para o Brasil, já nos anos 1980, que deu grande impulso; que a estrutura de criação da Embrapa criou condições para desenvolver no final ou meados dos anos 1970. Mas isso foi um estágio, ou um ponto em que não necessariamente foi partido do zero. Antes da Embrapa havia dentro do Ministério da Agricultura o DNPEA (Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária). O DNPEA já tinha as fazendas instaladas em diversas regiões do Brasil; em Goiânia, tinha numa fazenda em Anápolis, em Sete Lagoas, em Cruz das Almas. E essas fazendas foram incorporadas à Embrapa. Então já havia um gérmen de pesquisa, o início de pesquisa DNPEA. Um outro bom exemplo é o centro de solos que está no Rio de Janeiro no Jardim Botânico. Então a Embrapa incorporou essas fazendas, incorporou o que já havia pesquisas desenvolvidas pelos técnicos vinculados com o Ministério da Agricultura. Ao mesmo tempo as Universidades principais de Agronomia e agricultura no Brasil, Veterinária, Zootecnia, como Viçosa, como Lavras, Luiz de Queiroz, como Porto Alegre, já tinham avançado em conhecimentos importantes na pesquisa agrícola principalmente com pesquisas básicas vinculadas com estudantes universitários. Então isso serviu como uma grande base de conhecimento que foi fortalecida por acordos de cooperação. Acordo de cooperação, como já mencionamos anteriormente, com a JICA, no meu caso específico dos cerrados do Brasil. Mas acordos de cooperação com as universidades americanas, universidades europeias, principalmente as francesas, institutos de pesquisas da França, e institutos de pesquisa da Inglaterra. E esses técnicos trouxeram uma vivência, uma experiência que se uniu aos jovens que recém integraram e começaram a formar a Embrapa. Claro que com as cabeças pensantes da época, eu não poderia deixar de mencionar o Dr. Eliseu Alves, que foi uma das grandes criadores da Embrapa junto com tantos outros, e que deu esse impulso, que avançou com pesquisa agrícola no Brasil. Então daí surgiu tudo; e hoje o país é uma potência agrícola e com a importância do Cerrado.

Nesse contexto hoje o cerrado representa mais da metade do total da produção do país de grãos, de leite, de carnes. Isso mudou totalmente o país como potência agrícola e como grande fonte de conhecimentos que são úteis para

produção tropical no Brasil, e que está sendo certamente extrapolado para outras áreas Tropicais do mundo, na América Latina em mais recentemente a África.

Pergunta: Como era o ambiente de produção científica na época da cooperação com a JICA (*Japan International Cooperation Agency*)?

E no caso da Embrapa Cerrados, uma importante contribuição do governo japonês através da JICA, que teve duas vertentes. Uma vertente foi de pesquisa, com a vinda de técnicos japoneses, de pesquisadores japoneses já experimentados, já mais velhos comparados com os jovens que estavam na Embrapa Cerrados. Ao mesmo tempo a Embrapa recebeu uma série de equipamentos, principalmente equipamentos de laboratório, e outros equipamentos que eram importantes para fazer pesquisa naquele momento. Então foram dois componentes importantes e infraestrutura; na estrutura física para equipar os laboratórios, e também maquinário inclusive de campo; e o outro extremamente relevante foi o conhecimento, que eles trouxeram através dos seus pesquisadores seniors à época. E assim trouxeram especialistas em diferentes áreas do conhecimento, da entomologia, do solo, do sensoriamento remoto. A minha experiência na época como pesquisador na área de gênese, morfologia e classificação de solos foi exatamente com sensoriamento remoto. Então recebemos o Fukuhara San, que era um especialista japonês no tema de sensoriamento remoto, e demos os primeiros passos, trabalhando com fotografias aéreas, trabalhando com a imagem de satélite, na época com os primeiros satélites Landsat; e que nos ajudou a iniciar um processo de mapeamento dos solos. Então aquele foi, juntamente com um grupo que havia no Centro de Solos no Rio de Janeiro, um grupo de pedologia; e aqui usava na época basicamente fotografias aéreas que nós já tínhamos no Brasil desde os anos 60; com estereoscópio, fazendo o mapeamento, indo pro campo, coincidiu que a evolução trouxe também outros outros componentes, que foi o caso das imagens de satélite Landsat e o radar. Na época então que surgiu o Projeto Radam. Então com isso se criou um grupo de pedólogos no Centro de Solos, o nosso grupo de Brasília trabalhando com imagens Landsat, o grupo do Projeto Radam trabalhando com o radar, que foram feito os primeiros mapeamentos da região do Cerrado, na verdade os primeiros mapeamentos de solos do Brasil. Primeiro em escalas de 1:1.000.000, depois fomos baixando, melhorando as escalas, até 1:100.000 próximo da região do Mato Grosso Goiano e do próprio Distrito Federal. Então essa época também paralelamente com todos os estudos de fertilidade, que foram conduzidos pelo grupo

de colegas pesquisadores da área de fertilidade, foram sendo desenvolvidos com os pedólogos do Centro de Solos do Rio e os nossos pedólogos, que estavam em Brasília, no nordeste, em outras regiões do projeto radam, um conhecimento da distribuição dos solos. Uma vez que se tinha um mapa de solos, iniciou-se então os zoneamentos. O zoneamento agrícola e zoneamento de risco climático, que hoje são cada vez mais avançados, preocupados com todo tema bastante atual das mudanças climáticas. Então esse trabalho segue, e tem um seguimento importante agora com a preocupação muito grande do que vai acontecer por exemplo com os recursos genéticos. Com uma mudança climática, o que se poderia perder de materiais que estão no campo? Se você tem um aumento de precipitação, ou a diminuição de precipitação, dependendo da região que você está, se a temperatura aumenta, ou se a temperatura diminui, aí você poderia perder alguns materiais importantes no campo que poderiam ser fonte de genes nos processos de melhoramento. Então essas coisas se interagem e se complementam na verdade a ciência segue tratando de interagir e buscar uma integração do conhecimento em todas essas áreas para que nós possamos cada vez mais avançarmos e realmente podermos contornar os problemas que nós vamos ter eventualmente com as mudanças climáticas que já estão batendo à nossa porta.

Pergunta: Qual foi o motivo do interesse no desenvolvimento dos cerrados do ponto de vista político (nacional e estrangeiro) e quais atualmente são os gargalos na produção sob o ponto de vista da fertilidade dos solos?

Bom, o Cerrado tem um potencial enorme e nós temos tecnologia já desenvolvida, e nós temos gente disposta e preparada para ocupá-lo. Isso foi em grande parte devido à migração que veio para a região dos cerrados, tanto do Sul os gaúchos, quanto de outras partes do Brasil. Pra produzir você precisa desses três componentes: da terra; precisa da água, do clima; e precisa das pessoas, as pessoas empreendedoras. E você precisa de algumas coisas pra fazer isso funcionar. Um dos componentes importantes, se você tem um solo de baixa fertilidade são nutrientes, que implicam em você ter calcário, que você tem que fazer a correção do solo num primeiro momento, e depois você precisa de fósforo, você precisa de nitrogênio, você precisa de potássio, precisa de micronutrientes. E aí

entra a logística. Então você tem em situações em que, embora o solo seja ácido, se tem bastante jazidas de calcário dentro da região, distribuídos ao longo dos cerrados. A exceção de alguns pontos que estão isolados do acesso a esses nutrientes. Roraima é um caso típico. Roraima é um cerrado que está depois da Amazônia, é uma inclusão de cerrado no extremo norte do Brasil, e nessa região existem os mesmos solos e o mesmo clima que tem na parte central do Brasil, no cerrado da parte central do Brasil. Só que aí não tem calcário, e não tem outros nutrientes. Então para produzir em Roraima, que é perfeitamente possível com a tecnologia nós temos, e a Embrapa está lá, é necessário que se importe nutrientes se importe calcário, importe nitrogênio, fósforo, potássio, micronutrientes, da Venezuela, que é logisticamente o local mais próximo para você tornar aquela região produtiva. O que eu queria comentar era o seguinte, às vezes você tem um ambiente adequado para produzir, com a tecnologia que você tem, e o que pode impedir, ou pode dificultar a produção exatamente a logística. Esse é o caso típico de Roraima. Outro caso típico de logística é nas partes mais isoladas de Cerrado, em algumas regiões como o Mato Grosso, norte do Mato Grosso. Se não fosse a possibilidade de escoar a produção através do Rio Madeira, Mamoré, seguindo para o norte, ficaria muito complicado pra você trazer toda essa produção via caminhões com a estrutura viária que nós temos, principalmente na época da colheita, com as estradas extremamente ruins, fazer com que toda a sua produção se escoasse para o sul. Então um país-continente do tamanho do Brasil, além do componente do solo, além do componente ambiente, a água, existe também aspectos da logística. É muito importante que essas coisas se complementem, e fazer com que o país se torne cada vez mais importante do ponto de vista de produção que certamente vai haver daqui pra frente, com o crescimento da população globalmente.

Pergunta: E os cenários para o futuro?

Então pensando pra frente, pensando pensando no futuro, né. O que a gente consegue vislumbrar no cenário futuro é uma população global cada vez maior. Nós estamos com 7 bilhões de pessoas, vamos chegar a 9 muito rapidamente, e isso vai fazer com que a demanda por alimento siga crescendo. E o que acontece globalmente é quase que um esgotamento da possibilidade de produção nas áreas tradicionais fora dos trópicos: Estados Unidos, na Europa, e na Ásia, China e Índia,

são países altamente produtivos, já chegaram a um nível de produção e de ocupação das terras próximo quase que da sua totalidade. Então nós temos caminhos a seguir para suprir essa demanda de alimentos global. Explorar novas áreas, e essas novas áreas disponíveis e possíveis de serem cultivadas estão nos trópicos, e os trópicos são hoje os trópicos americanos; então seria América do Sul, América Central, parte da América do Norte fora dos Estados Unidos e do Canadá, que já está com a sua capacidade produtiva já bastante ocupada, seus espaços de produção bastante ocupados (que já é uma área subtropical). Então são os trópicos americanos ou os trópicos africanos. As vantagens dos trópicos americanos, por causa do avanço da tecnologia no Brasil, com a Embrapa, universidades, toda a cooperação que tivemos com os países desenvolvidos, e criou-se uma tecnologia tropical de ponta, e é essa uma vantagem bastante grande comparado com outras regiões. Temos solo, nós temos clima, claro com suas peculiaridades, mas nós temos um potencial enorme para suprir essa demanda global que vai acontecer nos próximos anos. Não muito longe, 2050 que está batendo a nossas portas, já vamos ter uma demanda muito maior do que evidentemente nós temos hoje. Então a grande área com potencial e com tecnologia para produzir a para suprir essa demanda alimentar é exatamente os trópicos, os trópicos americanos, e mais especificamente o trópico brasileiro. Ou seja no Brasil a região tropical, ou as savanas brasileiras. Claro que as savanas africanas tem um grande potencial também, mas ainda não tem a mesma infraestrutura, mesma estrutura produtiva, a mesma capacidade empreendedora dos agricultores brasileiros, se comparados com os agricultores africanos. No futuro vão chegar, mas hoje e nos próximos anos a grande oportunidade é para a para o Brasil e os países da América Latina. Pode ser a Colômbia, pode ser o Peru, pode ser a Bolívia, esses países que estão aqui é à nossa volta; o Paraguai que já está avançando tremendamente na produção de grãos com os chamados brasiguaios, que são brasileiros que entraram lá na produção de grãos e produção de carne. E ao sul do Brasil onde está a Argentina e Uruguai. Pois bem então é a grande área com capacidade de produção. Mas nós temos ainda espaço para ao invés de ampliarmos o que ainda existe... Nos cerrados nós temos 204 milhões de hectares, nós cultivamos um terço, e temos pelo menos mais um terço com capacidade de produção, ou seja, podemos duplicar a área que nós já produzimos atualmente. Duplicar a área, ou a produção, através da duplicação da área. Mas o outro caminho é mais interessante do que esse. Seria o

caminho do aumento da produtividade, e nós temos muito espaço para isso. Principalmente a ocupação das áreas de pastos que têm uma baixa capacidade de suporte animal. As estimativas são de 50, 60, 70 milhões de hectares de pasto no Brasil nos cerrados do Brasil, que têm a capacidade de suporte de 1 cabeça animal por hectare. E facilmente usando tecnologia, usando um sistema de produção que integre agricultura, pecuária e floresta, o que é a chamada integração lavoura-pecuária-floresta, recuperar esses pastos que estão degradados com cultivos de grãos; em seguida florestas, com eucalipto principalmente; manter a mesma capacidade de suporte de animais, porque ao invés de ter uma cabeça animal por hectare eu poderia ter três cabeças por hectare. Então poderia reduzir um terço a área de pastos, manter a mesma capacidade de suporte animal, e liberar dois terços dos 50, 60, 70 milhões de hectares para produção de grãos. Com isso nós estaremos duplicando a nossa capacidade de produção de grãos sem necessariamente abrir um único hectare de novas áreas. E preservando essas áreas para manter o meio ambiente como tal, ou para eventualmente no futuro ser utilizada de uma outra forma qualquer. Mas nós temos essa chance nessa possibilidade de verticalização da produção, usando a tecnologia existente. Então com esses fatores de possibilidade de verticalização da produção, usando um sistema que nos permita evitar de expandirmos pra Amazônia, ou até mesmo dentro do próprio Cerrado, suprir essa demanda de alimento que vai acontecer, para atender o Brasil e atender outras partes do mundo, que vão demandar com o crescimento natural da população. Então nós nos colocamos (os trópicos e principalmente o Brasil) como uma grande alternativa futura para atender a essa demanda global que vai aparecer, não há dúvida que vai aparecer.

Djalma Martinhão Gomes de Sousa – 6 de abril de 2016

O meu nome é Djalma Martinhão Gomes de Souza, eu trabalho aqui na Embrapa Cerrados há 41 anos. Antes da Embrapa trabalhei numa outra unidade, também de pesquisa aqui da região, a chamada Fundação Zoo-Botânica de Brasília, que ainda existe. Ela que era responsável pelas pesquisas na época, das primeiras pesquisas que nós fizemos aqui nessa região; com frutas, os primeiros com soja naquela época, tipo 1969, 1970, então tem esse tempo, 41 anos. Mas antes disso eu estudei bem aqui do lado, no Colégio Agrícola de Brasília, também na década de

1960, mais precisamente 1966, 1967, 1968, quando eu tive meus primeiros contatos com a agricultura. Eu trabalhava aqui nessa Fazenda, era uma estação experimental do Ministério da Agricultura nessa época já; e nessa também que nós fazíamos pesquisa, com as pessoas que já trabalhavam. Pesquisas com batata, com ervilha, com tomate, e também nos nossos primeiros ensaios, de novo, com soja, nessa época eu participei de montar um experimento com essa cultura, era uma variedade que se trazia do Sul do Brasil, sem grandes adaptações ainda para a nossa região, mas nós fizemos algum trabalho já. Eu como estudante de colégio agrícola né, fiz alguns trabalhos aqui nessa região.

Pergunta: Como é, na sua visão, o conceito do que é o Cerrado?

Quando cheguei nessa região aqui, não conhecia. Sou natural do Estado Espírito Santo, e depois morei um tempo no Rio de Janeiro, e em 1963 vim pra Brasília. Então aqui pra mim foi tudo muito inovador, inclusive a vegetação: um tal de cerrado. E esse período, que para mim era muito crítico, não é, de 6 meses sem chuva praticamente, com a umidade relativa muito baixa. Eu lembro muito bem meus lábios todos rachados e sangrando; sangramento pelo nariz. Depois a gente vai se adaptando à região. Eu lembro muito da vegetação, a gente andava muito aqui no cerrado no início de Brasília, e muito pouca coisa se tinha feito ainda na cidade, e a gente saía muito pra buscar as frutas do Cerrado pra colher; moleque né, menino novo ainda eu era, aí eu ia fazer coleta, de dia, de frutas do Cerrado. E achava muito bonito né. Meu primeiro contato depois como profissional, como estudante no colégio agrícola na época, foi ver que aqui pra nós era muito complexo produzir, que era tudo muito pobre em nutrientes e os solos extremamente ácidos. E aí eu comecei aqui no colégio, trabalhei num primeiro momento com produtor de hortifrutigranjeiros. Comecei todos os meus trabalhos aí nessa parte de correção de acidez, adubação, tudo com produção de alface, couve; cheguei a trabalhar com arroz também aqui nesse colégio. Então foram meus primeiros passos, e o que me surpreendeu realmente é que era necessário adicionar quantidades, que eu vou achava grande, porque eu vinha de locais que não precisava de colocar tanto insumo para produzir, então era tudo muito muito grande e caro. Naquela época era muito caro e não havia também a tradição de se usar insumos agricultura brasileira nesse momento. Na década de 1960, até início da década de 1970. Então meu

contato foi esse, e era muito positivo realmente. Eu lembro muito bem, a cidade era conhecida na produção de carne, mas com uma eficiência espetacularmente baixa, uma cabeça pra 25 hectares. Então havia de mudar toda essa essa condição, e trazer a ideia de que nós podemos transformar isso aqui, que diziam que nada dava, para produzir e atender a necessidade do nosso país foi muito difícil e laborioso, mas depois no final nós conseguimos conquistar mostrando que era possível, e foi possível, que tá aqui o que nós tivemos a oportunidade nessa época.

Pergunta: Como eram as primeiras estruturas para as pesquisas em fertilidade do solo nessa época?

Naquela época nós não tínhamos laboratórios, praticamente, nessa região em especial. São Paulo e Rio de Janeiro foram os pontos onde primeiro se originaram e se montaram os primeiros laboratórios de análise de solo. Aqui não tinha, então a gente às vezes demorava muito a obter determinados resultados então a gente queria usar essas técnicas que até hoje são modernas, de análise de solo para se fazer uma recomendação; era muito difícil. Então nós tínhamos algumas maneiras, até bastante empíricas, de adicionar determinados corretivos, determinados fertilizantes, para poder produzir. A entrada mesmo de laboratórios de análise de solo, de a gente ter um pouquinho mais de infra estrutura foi mais no final da década de 1960 e início da década de 1970. Aí nesse momento, por exemplo, que a Universidade de Brasília começou a ter o seu curso de Agronomia e ser ministrado nessa época, e que a Fundação Zoobotânica, que eu entrei em 1969, quando começamos a trabalhar e montamos um dos primeiros laboratórios da região de análise de solo e planta, como a Universidade Federal de Goiás também montou. Então algumas universidades e alguns órgãos de pesquisa que começaram já na década de 1960 a ter laboratórios, então a gente começar a ter e utilizar essas técnicas; analisar o solo e a partir dos resultados dessas análises recomendar para o produtor as doses adequadas de corretivos e fertilizantes. Mas foi tudo muito lento. Foi todo um processo que não foi muito rápido. Mas já em 1969 eu trabalhei num laboratório que nós montamos dentro da Fundação Zoobotânica, de análise de solo e análise de tecido vegetal.

Pergunta: E neste tempo já começavam a chegar equipamentos de fora?

Nesse momento nós não tínhamos quase infraestrutura, nem mesmo estradas, pra você levar, para trazer insumos, era tudo muito difícil. Essas decisões que nós ouvimos, onde houve grande ganho, que eu digo, um grande arranque, para transformar o cerrado no que foi transformado, foi na década de 1970. Foi quando o governo brasileiro viu que ele precisava ocupar o interior. Ele [o governo] já estava aqui, mas ninguém queria vir para Brasília, mas nós precisávamos desenvolver essa região. E o governo queria trazer pessoas, mas como você traz pessoas? Você tem que criar empregos. E na época eles fizeram levantamentos: criar empregos como? Na indústria, fizeram o custo; e na agricultura? Na agricultura o custo era muito inferior para a gente interiorizar trazendo pessoas. Mas no que batemos na época também, quando eles viram que nossos solos eram muito pobres, tinha que mexer com tecnologia, tinha que descobrir como fazer isso e aquilo produzir. Então foi nesse momento, na década de 1970 que criou-se a Embrapa, e que o governo investiu muito nas universidades e em centros de pesquisa; investiu em infraestrutura, financiou moinhos para calcário, começou a trazer indústrias de fertilizantes para o nosso país. Então foi toda uma coisa que foi acontecendo assim simultaneamente; essa coisa toda começou na década de 1960 e veio a se consolidar, para mim, o que diria, na década de 1980, quando a gente nesse período de 20 anos de trabalho, de desenvolvimento de tecnologias, já conseguimos incorporar uns 10 milhões de hectares de cerrados. Não foi simples também essa incorporação, não, foi um processo muito complexo este.

Pergunta: Mesmo com o avanço da tecnologia ainda assim se precisavam de pessoas, como para “colonizar” áreas em que não havia produção alguma, correto?

Para isso nós contamos muito com as pessoas, que na verdade fomos nós mesmos: brasileiros próprios, principalmente o pessoal do sul do Brasil. Como aqui era tudo muito barato, então vamos supor, se se pegasse um pedaço pequeno de terra no Rio Grande do Sul, ou Santa Catarina, ou São Paulo, você comparava duzentos aqui. Você lá era um pequeníssimo produtor e aqui você “virava” um fazendeiro. 200, 300, 1000 hectares, porque era muito barato isso, então essa pessoas vieram pra cá. E o governo brasileiro também observou, pelo custo que era algo aqui para se ter um hectare produtivo, ele entrou subsidiando. Se tinham programas para calagem e correção de acidez, com carência grande, de 5 a 10

anos, e com juros baixos, ou seja, eram subsídios dados à agricultura. Também fertilizantes, num determinado momento, o governo também financiou. Então aquilo que ninguém queria, e num momento nós começamos a mostrar que era possível; que era possível produzir 3000 kg/ha de soja, e de 6000 a 9000 kg/ha de milho, nos diziam que não ia dar em nada. Mas no momento em que o pessoal começou a ver que era possível, e com o governo subsidiando, para amenizar os custos, as coisas foram se estabelecendo. Até num momento em que hoje as coisas são diferente. Algumas terras daqui, que eu digo, em algumas localidades, em alguns municípios nossos, são tão caras quanto as do sul do Brasil. E às vezes até um pouco melhor, em termos, do que as do sul do Brasil.

Pergunta: Então para o caso do calcário existiam linhas de crédito especiais?

Sim, eram os programas que o governo brasileiro criou, por exemplo o ProCal. Tinham vários programas, para financiamentos de máquinas, para financiamento de abertura de áreas; então o governo criou vários programas, e tinham subsídios, para quem não tinha alternativas. Quer dizer, se você quisesse trazer e mostrar que tinha possibilidades para essa região, de ser grande produtora de grãos, carne, madeira, álcool, cana-de-açúcar; para isso teve de ter todo esse investimento inicial, e foi o investimento mais acertado que eu acho que o nosso país fez até hoje. E é considerado um esquema de sucesso, esse de interiorizar as pessoas aqui para a nossa região via agricultura. É um modelo que deu certo. Se você conhecer alguns trabalhos no momento, de estudos que mostram como nós trouxemos qualidade de vida essa região aqui; são municípios com a qualidade de vida tão boa, e alguns até melhores do que alguns da região sul do meu país. Então mostra que foi uma decisão extremamente acertada essa de colonizar a região via agricultura.

Pergunta: O senhor poderia falar dessa figura, que o Prof. Sebastião sempre gosta de citar, que é Leandro Vettori?

Quando eu entrei para trabalhar, com carteira assinada, porque sem carteira assinada eu trabalho desde os 11 anos de idade, em 1969, eu tinha 19 anos de idade, no laboratório da Fundação Zoobotânica, e nesse laboratório toda a técnica utilizada com os equipamentos, foi desenvolvida por um grande pesquisador do Rio de Janeiro que era o Professor Leandro Vettori. Então nós compramos todos os

equipamentos, porque ele montou um sistema de fazer uma rotina em que se pudesse ser ágil, porque naquela época eu já trabalhava com uma quantidade de 50 amostras/dia para análise. E o sistema que eu utilizei foi o do Prof. Leandro Vettori, que eu tive a oportunidade de conhecer, fui treinado por ele; isso foi em 1969. E posteriormente, em 1975, quando a Embrapa me contratou, e pediu que eu montasse o laboratório de análise de solo, para a gente, para a Embrapa, na Embrapa Cerrados, novamente eu usei o sistema do Prof. Leandro Vettori. Eu trabalhei com todo modelo que ele preconizou, que por sua vez ele trouxe dos Estados Unidos; nós usamos muito o modelo inicial americano, as técnicas analíticas deles, as recomendações deles, que se perguntarem: “Olha como é que foram os primeiros critérios? De onde vêm? Porque que se usa *Melich*? Qual foi seu primeiro critério de recomendação de adubação?”; eu falo: “Trouxemos dos Estados Unidos”. Eles tinham uma certa experiência já em solos tropicais, e nós tínhamos o contato. Eu entrei aqui na Embrapa Cerrados trabalhando num programa de Cornell e Carolina do Norte, como estagiário. Eu trabalhava para os alunos de doutorado, que vinham fazer o doutorado aqui. Eles vinham para aplicar essa técnicas, e nós as utilizávamos; e até hoje algumas dessa técnicas que nós começamos a utilizar naquela época são ainda utilizadas. O método de *Melich*, que se usa para fósforo e potássio; eu ainda uso, e é bom. E difere, por exemplo, de São Paulo, que usa resina. Eu tenho resina calibrada para a região também, mas o *Melich* também funciona, e bem. Ele só tem uma diferençazinha, porque eu preciso levar em conta o teor de argila para classificar e para interpretar uma análise de solo, e mesmo para recomendar. O método do início, para o cálculo da acidez, para determinar o quanto eu ponho de calcário; eu usava o critério que nós chamamos de Al, Ca e Mg; eu não usava o critério da saturação por bases, e funcionava muito bem. Mas qual era o limite dele? Eu pegava um solo com a CTC bastante elevada ou um solo arenoso; e nos solos arenoso ele superestimava, e nos com alta CTC ele subestimava [a quantidade de calcário]. Também na década de 1980, quando esse método foi lançado, eu desenvolvi uma série de trabalhos com essa técnica aqui que era muito interessante, e passamos a utilizar também a técnica da saturação por bases, que é hoje o que mais se utiliza. Mas no início era esse outro critério, que eu ainda considero que não é possível utilizar. Logicamente com um agrônomo bem treinado saberia corrigir essas limitações.

Pergunta: Em relação à adubação potássica, em que se usam limites de CTC. Isto vem das pesquisas do sul do Brasil?

Não, isto foi “nosso” aqui primeiro. Eu estudei em Porto Alegre, minha formação foi toda lá, e depois trouxe tudo pra cá. E naquela época lá no sul, tendo eu antes de sair já iniciado os experimentos aqui de calibração com fósforo, e então por lá [em Porto Alegre] nossos primeiros trabalhos foram para calibrar. Saber quanto eu preciso por de calcário. Vamos supor, se eu quiser usar o método de saturação por bases, o que é bom para a gente? Saturação com 50%, 60%, 70%? Então nessa época eu comecei montando os ensaios aqui com calcário, com fósforo, com potássio, com micronutrientes. Isso em 1975, e em 1976 já saímos para montar os experimentos de calibração em Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais. A gente trabalhava um pouco com essa ideia de redes. E o que nós observamos trabalhando com os experimentos de potássio, com doses elevadas para criar uma curva de resposta e depois estudar uma manutenção em cima dessas curvas de resposta; aí chegava na areia, se aplicavam essas doses crescentes, canalizava o solo, e depois estava tudo igual. Quer dizer, o potássio “sumia”, ia embora. Eu não conseguia segurar na areia um teor de potássio acima de 50ppm. Então não adiantava colocar. Enquanto num solo argiloso eu consigo segurar 80ppm, que é um nível que a gente chama de nível de suficiência. Então a gente observou que era um negócio diferente, e como que a gente pôde relacionar tudo isso? Na época nós trabalhamos muito com a CTC, então nós falávamos: solos com CTC abaixo de 4 trabalhar com nível de 50ppm, e trabalhar com adubação de manutenção e se possível até de cobertura, no parcelamento de potássio. Enquanto que no argiloso eu poderia trabalhar com 80ppm, até um pouco superior se for necessário, e mudou até o modo de aplicação e preparo, que nós podíamos escolher. Nessa época que nós começamos a estudar os modos de aplicação também. E eu, quando fui estudar modo de aplicação, especialmente nas areias, quando se botava o adubo a lanço eu tive a mesma eficiência e produtividade que na aplicação no sulco. Então era perda de percolação mesmo, perda por lixiviação devido à baixa CTC. Aí surgiu toda essa ideia de diferenciar esse manejo de adubação potássica, e depois nós obtivemos também diferenciado para fósforo em função do teor de argila.

Pergunta: Como é que chega, neste contexto, o plantio direto? Muda toda a ideia de fertilidade que se tinha ou não é bem assim?

Isto foi muito bonito. Mas como eu digo, química é química. Quem conhece química vai conhecer do plantio direto. O que você precisa é ter a experiência de saber, e conhecer a química, na hora em que se aplica um nutriente no solo, para se entender, na hora em que você mudar do sistema convencional para o sistema de plantio direto, o que ocorre. Por exemplo, fósforo, é um negócio bem diferenciado que ocorre nos dois sistemas. A própria calagem nos dois sistemas, eu agora não vou mais movimentar o solo, eu vou ter que repor esse calcário na superfície, como? Porque nós iniciamos tudo no cerrado com plantio convencional. Já na década de 1980 eu montei o primeiro experimento aqui, de fertilidade do solo, em 1981, com fósforo. Eu achava que no plantio direto nós iríamos obter resultados muitos superiores com fósforo, do que o que normalmente acontece. Mas em 1977, antes de ir embora fazer o mestrado, eu tinha um pesquisador da área de manejo e conservação, e a gente queria montar uns ensaios já, sem mexer o chão, que eu falava “se mexer, pra mim, prejudica muito o fósforo”, e tem uma série de vantagens, vamos supor, incorporar calcário agiliza a reação no primeiro ano, mas eu falei, isso me traz muito problema. E nesse ano eu montei um experimento, com esse pesquisador que se chamava Dedecek, que gostava muito da ideia do sistema de plantio direto. E eu queria estudar como é que iria se comportar a calagem, como é que eu colocava fósforo, no plantio direto contra o plantio convencional. Aí nessa época, antes de ir embora eu já deixei montado o experimento, que deu resultados bastante interessantes já. E no momento em que o plantio direto começou a crescer, o que diziam é que nós tínhamos que começar tudo de novo. Eu nunca aceitei essa hipótese de ter que começar tudo de novo. Como há muita controvérsia ainda hoje, se eu amostrava de 0-10cm, se eu amostrava de 0-20cm; muita coisa rolando ainda, em que cada um de nós coloca suas opiniões, coloca suas paixões, o que eu acho que não tem nada a ver, isso de paixão, a coisa tem que ser mais dentro de um critério técnico mesmo, pra gente conversar e discutir essas ideias. Então aqui eu fiz plantio e ensaios que já estão com mais de 20 anos; um ali com 22 anos, outro ensaio lá em cima com 20, outro com 18, tem esse aqui com 11. Olha por exemplo, o gesso, eu falei, vai funcionar tanto no plantio direto quanto no convencional. Mas eu tenho que provar as coisas, então eu montei esse ensaio tem 11 anos, com plantio direto, com o gesso aplicado há 11 anos atrás, e funciona. Então nós tivemos que montar uma série de experimentos revalidando uma série de coisas, para mostrar que não precisava mudar. A gente tem umas dúvidas ainda, não vou dizer que eu tenho tudo

pronto, jamais, não vou dizer que sei tudo, eu não sei nada! Mas eu acho que dentro do plantio direto eu acho que ainda tem muita coisa bonita. Nas discussões, por exemplo, a amostragem para mim de 0-20cm está boa, mas se quiser usar de 0-10cm eu não tenho nada contra; só que eu tenho uma maneira de olhar diferente, se você me trazer uma amostra de 0-20cm e eu com dados de 0-10cm, eu tenho uma forma de olhar isso, de interpretar isso para o produtor com a experiência que eu tenho hoje de tantos anos trabalhando. O plantio direto trouxe, o que para mim foi a “salvação”, porque solos intemperizados como esse aqui, tropical, você preparar todo ano, sabe o que acontecia? Por mais que eu produzisse bem, se vinha biomassa boa, a matéria orgânica vinha a cada ano caindo. O que significa isso no tempo? Eu ia perdendo, e esse negócio aqui não ia ser sustentável. O plantio direto foi o coroamento, para mim, de todas essas técnicas que nós desenvolvemos. Ele me ajudou muito. Eu preciso produzir bastante massa, eu preciso voltar uma quantidade de biomassa acima daquilo que os organismos e microrganismos [do solo] consomem. Como é que eu vou fazer isso? Com uma cultura por ano, com a soja antigamente, ainda mais em monocultivo, aí estava fadado ao fracasso, como em algumas regiões do nosso Brasil aconteceu. E ainda acontece. Tem gente ainda na ideia de monocultura, e gente ainda 40%, 50% na ideia de plantio convencional. Mas é assim. Eu acho que a gente mesmo com boas ideias e mostrando tudo o que há de bom, a sociedade não segue, e ainda faz coisas que não são muito interessantes para ela. E nós somos sociedade, agricultura é sociedade, somos todos normais iguais a todos; então tem de vez em quando falhas como essa sendo cometidas.

Mas uma coisa muito bonita que veio além do plantio direto, pro cerrado em geral, é a ideia de se poder fazer 2 cultivos por ano. Então nesse momento em que eu pude fazer 2 cultivos por ano eu estou aumentando a quantidade de biomassa e de matéria orgânica, eu vou tornar cada vez mais produtivas essas minhas áreas, e eu vou ter sustentabilidade desses sistemas. Portanto a coisa mais bela que nós fizemos, além do avanço tecnológico, foram as duas safras, a safra e a safrinha, que a gente chama muito aqui. E que o milho safrinha, que a gente chama, está mudando o nome para safra (segunda safra), porque nós temos produtividade maior do milho safrinha do que do milho safra. Então essa safra eu faço agora plantado em fevereiro, março, e isso é espetacular. Eu tenho áreas que estão produzindo 9000kg/ha 10000kg/ha, por exemplo na região de Rio Verde, e produzindo

4000kg/ha de soja, e aí você soma a quantidade de biomassa incorporada nesse tempo, nesses dois ciclos. E eu ainda posso botar pastagem, ainda posso botar uma planta de cobertura, então isso ajudou muita gente a se tornar mais produtiva. Você pega hoje soja e milho, o melhor estado para soja aqui no cerrado e o melhor de milho, e nós passamos às vezes o melhor estado para produção de grãos no país, que eu considero como modelo, o estado do Paraná. E se produz mais milho, de vez em quando, por exemplo, no estado de Goiás, e mais soja; de produtividade eu estou falando, e de quantidade também porque o Mato Grosso supera todo mundo, do que o estado do Paraná. Sendo que as condições são muito mais adversas por aqui [no cerrado] do que nesse estado [do Paraná].

Pergunta: Voltando um pouco para as análises, e para a questão da adubação. E a adubação nitrogenada?

Bom, nós também montamos. Eu falei muito do calcário, mas temos ainda que falar mais de uma técnica, que é o gesso, que é algo assim espetacular para nós aqui na região dos cerrados devido aos problemas de veranico. E nitrogênio nós também montamos, eu tive ensaio aqui do centro de cerrados com 15 anos com nitrogênio. E temos feito alguns trabalhos com nitrogênio, com cana-de-açúcar, milho, que são as culturas que a gente mais trabalha; trigo também. E a coisa que a gente mais recomenda, e que eu coloco como experiência pessoal de vida, é que o produtor leve em conta o teor de matéria orgânica do solo. Eu consegui bolar uma fórmula, um evento em que eu posso calcular de forma aproximada a capacidade de um solo de mineralizar nitrogênio, eu sei a demanda de cada cultura, por exemplo o milho eu sei o quanto demanda para produzir cada tonelada de grão, e sei a eficiência desse produto. Então a partir daí eu tenho a fórmula que o produtor pode utilizar e calcular, mas ainda se ele quiser ele usa a tabela. Hoje nós temos as tabelas todas para a recomendação de nitrogênio em função da expectativa da produção de grãos. Como eu não pude dar para cada tipo de solo um determinado teor de argila, eu pressupus um determinado solo argiloso, com determinado teor de matéria orgânica e estimei, para fazer essas tabelas, com respaldo de experimentos a campo. Mas se o produtor quiser, ele pode chegar num livro que a gente tem e copiar dessa maneira e ele mesmo fazer esses cálculos pra chegar nesses números. E o que me ajuda mais é o teor de matéria orgânica, que está muito associado à textura do solo. Estudamos muito o manejo dele [nitrogênio],

parcelamento, estudamos fontes, estudamos formas de aplicação. E ainda não acabamos, eu tenho um experimento abaixo aqui com milho safrinha, que eu estou estudando o nitrogênio, com a ureia aplicada a lanço e aplicada ao sulco de semadura. E agora estou também estudando uma coisa muito inovadora, num projeto que a gente tem com uma empresa, incorporando o enxofre elementar em superfosfato triplo, por exemplo, e dentro da ureia; nesse caso do experimento ali de baixo é com a ureia. Então vamos conseguir vender para o produtor uma ureia com 40% de N e 7%, por exemplo, de enxofre; e vou vender um super triplo, que não tinha nada de enxofre com 40% mais ou menos de fósforo, vai continuar concentrado em fósforo, mas com 7% a 10% de enxofre, podendo colocar até 14% de enxofre, até quase um pouco mais do que tem de enxofre no super simples, por exemplo. A gente ainda está evoluindo bastante nessas pesquisas, em nível de produtos para o agricultor, combinando a eficiência com elementos que são extremamente úteis para o agricultor e para as nossas culturas. O enxofre é um elemento extremamente importante pra gente e a gente também desenvolveu muita pesquisa aqui, de calibração. Agora o enxofre tem um problema, ele tem uma certa mobilidade no chão. Ele não fica onde é uma camada mais superficial, onde põe o calcário, onde põe o fósforo; então eu aplico e ele caminha, se eu ponho mais do que a planta necessita. Bom, disso aí tudo eu tiro uma vantagem: no que ele caminha ele está carregando bases, no caso Ca e Mg, e está enriquecendo o perfil, que foi tudo em pesquisas em que nós tivemos observando. Não vou dizer que foi ao acaso, por que pesquisador não tem negócio de acaso, tem que ser um cara muito atento. Nós tínhamos experimentos aqui de calibração, e tínhamos dois, um com soja e um com milho, e já fazia uma sucessão com essas culturas; e teve num ano em que nós estávamos com o super simples como fonte, e o super triplo como fonte, com milho. Aí deu um veranico daqueles espetaculares, de ficar aí durante três semanas com zero água, em janeiro. Aí a gente observou que as plantas de milho no superfosfato triplo enrolaram a folha, estavam a coisa mais feia, pareciam uns pés de abacaxi, de tão feio que ficou o negócio; e com o superfosfato simples nada. E aí estava o Ritchey, um pesquisador americano, que veio num programa que havia do Brasil com os Estados Unidos, e que falava: “Sousa, olhe o super triplo, olhe o super simples, o que é isso”, e eu dizia: “a única diferença que eu sei é no cálcio e fosfato; se deu diferença, a única coisa é gesso, que o outro [super triplo] não tem”. Então é gesso, é gesso. Aí nós abrimos trincheiras nessa áreas e

observamos. Nas análises de super simples as raízes cresceram, aí analisamos cálcio; e aí eu queria provar que era gesso, mas nós não tínhamos como fazer o enxofre naquela época, e como éramos criativos, nós pegamos colunas, onde eu coloquei, sulfato de cálcio, nitrato de cálcio, carbonato de cálcio, alguns ânions orgânicos com cálcio, e percolamos uma lâmina de 1200mm de água, depois seccionamos a coluna e analisamos. Aí nós observamos, o calcário não desce, o sulfato desceu e parou, o cloreto de cálcio “lavou”, nitrato rápido também, menos que o cloreto, mas o cloreto foi o mais rápido de todos; e os ânions orgânicos, dependendo do ânion, também tinham uma certa mobilidade. E o calcário não movimentava. E porque não movimentava? Porque o ânion foi consumido, neutralizando a acidez, o carbonato, então não sobrava o ânion pra descer, pra movimentar. Então foi assim que nós montamos tudo: vimos e aí começamos a estudar gesso. Começamos a montar experimentos com doses diferenciadas, e aí fui eu tentar desenvolver uma técnica analítica de solo, ou seja, em que condição aplicar o gesso, que vá valer a pena, que é economicamente viável. E aí eu tive que analisar a subsuperfície, não a camada superficial, porque eu queria o gesso lá embaixo. Então aí eu tive que desenvolver todas essas ideias, e foi aí que surgiu qual é o teor mínimo de cálcio pra que a raiz não cresça, ou eu vou ter que por o gesso. Depois qual é a quantidade de gesso que eu botei, em função da quantidade em que ele é retido na argila. Foi todo um trabalho muito bonito.

Pergunta: O senhor poderia abordar sobre aquela diferença de 75 para 50?

Bom, o que nós observamos na época foi que há uma resposta a doses crescentes de gesso, mas ela tem um limite. E outro limite que também era importante pra mim, não é porque era um subproduto que ninguém usava na época, era até dado, mas hoje em dia ele tem um custo; mas não é também porque era dado que eu iria colocar à *volonté* dentro do sistema, porque se eu colocar demais eu vou gerar problemas, pode lixiviar. Não é o caso desse solo argiloso do cerrado, aí haja gesso pra chegar a atingir um lençol freático. Mas em alguns é possível atingir e contaminar, então isso nunca me interessou, você tem que aplicar aquilo que o solo precisa. Então nessa época, nós determinamos para culturas anuais, eu trabalhei com fisiologistas, muitos outros pesquisadores; eu estou falando “eu” mas não sou apenas eu, é um grupo, um centro, uma equipe. Tinha além dos fisiologistas, um pessoal da água. Então nós estimamos que nós queríamos superar

esses veranicos. A gente observou que quando em reserva profunda, a planta tinha maior acesso a um maior volume de água. Aí eu pensei, que volume eu preciso para uma planta de soja passar aí umas três semanas sem eu precisar irrigar? Quer dizer, são 21 dias. 100mm de água eu precisava colocar. Bom, aí o perfil já era até um pouco razoável que eu precisava, mas aí um falava: “não vou querer atender 100%, vou querer atender parte dessa demanda”, e foi aí que nós chegamos nesse número, que eu precisava ocupar 60cm de solo, ou seja, abaixo da camada que a gente chama de arável onde a gente punha o calcário, precisava ocupar mais 40cm. Então com base na adsorção do sulfato, nós vimos que se eu multiplicasse um fatorzinho 50 vezes o teor de argila eu ocuparia essa camada de 40cm, que somando aos 20cm do calcário dava 60cm. Para as culturas perenes eu precisava aumentar esse reservatório, e eu ocupei uma camada abaixo ainda, mais 15cm, então aumentou, na verdade, mais 25, e aí foi pra 75 esse número, ficando 75 vezes o teor de argila. Então para cada camada, aproximadamente, de 20cm são 25kg que se precisa aplicar do produto, em kg/ha. Então num solo de 50%, para culturas anuais, é 50 vezes 50, que dá 2500kg de gesso. Se o solo tiver 20% vai dar 1000kg de gesso, que é aquilo que vai ficar retido e não vai lixiviar, e não vai contaminar o lençol freático. Então por exemplo a cana-de-açúcar, que essa cultura que está aqui ao meu lado, tá aí já com 7 anos, e o fator é 75. Nesse outro experimento com milho eu apliquei gesso há 11 anos atrás e vem dando resposta significativa e retorno ao produtor muito bom ainda, e são 11 anos! Portanto o efeito residual do próprio gesso é muito superior ao do calcário. O calcário a gente recomenda geralmente após 3 anos analisar novamente, para reaplicar. Num sistema bem manejado de plantio direto, às vezes até 6 anos dura. Mas o efeito do gesso, aqui já tem 11, ali já tem 7; eu tenho ensaio que durou 15 anos com o efeito residual do gesso na dose recomendada.

Pergunta: Voltando ao nitrogênio, as tabelas então não contabilizam o nitrogênio vindo da mineralização? Já está implícito?

Está implícito para um solo com textura argilosa, e com teor de matéria orgânica, se não me engano, de 2,5%. Então naquele cálculo está embutido sim, até no rodapé das tabelas a gente coloca isso. Mas a gente avisa: olha, você quer calcular? Para o seu solo, para sua condição, retorne a tal capítulo e está lá para fazer o cálculo. Mas em geral as pessoas não gostam de fazer cálculo e isso é um

outro problema, ninguém quer fazer. Eu agora vou soltar um livro novo, vai haver um evento agora em Goiânia em Maio [de 2016] e vai sair um livro desse evento. Para esse livro nós fizemos um capítulo de acidez e um capítulo de fósforo. E eu vou recomendar fósforo agora sempre com fórmula com base em poder tampão, e com base em funções; quer dizer, isso para qualquer agrônomo, se aprende essas coisas na faculdade, aí a gente sai, se distancia, não mexe muito, aí a gente fica com medo pra essas coisas. Então vão preferir usar a tabela, e eu não vou deixar de colocar a tabela pra eles também não. Por isso eu coloquei tudo em funções, porque vai ajudar muito na agricultura de precisão, que agora estão falando muito, e que está muito em uso. E então vai ajudar bastante aí, porque eu posso recomendar com base no poder tampão e com precisão, vamos supor, um solo com 10ppm de fósforo e um solo com 12ppm, às vezes dentro de uma tabela não há diferenciação, mas você aumentar de 10 para 12ppm, dependendo é bastante a quantidade de fósforo esses 2ppm que você vai ter que adicionar. Então é um refinamento, e vai depender também da qualidade da amostra de solo, que tem que ser muito boa também. Não adianta nada eu refinar minhas conclusões e com formulações, investir na agricultura de precisão e uma série de coisas por aí se a qualidade da minha análise e da minha amostragem forem ruins, os meus laboratórios não forem bons, quer dizer, tudo tem que acompanhar para que a gente tenha boa qualidade na agricultura. Tudo tem que ter qualidade, da qual eu tenha que utilizar, lançar mão, não é?

Pergunta: Como foram os programas de cooperação naqueles anos (1960, 1970, 1980)? E também como era a questão das pesquisas com micronutrientes?

Eu, por exemplo, entrei aqui [na Embrapa] via um programa de uma universidade americana com o Brasil, que era um convênio das universidades de Cornell e Carolina do Norte com o Brasil, no qual eles traziam seus estudantes para desenvolver suas teses de doutorado aqui, e eu entrei como estagiário desse programa. Isso foi um dos primeiros programas que eu conheci naquela época, e que estavam aqui para colaborar com a gente. Mas assim também tiveram vários outros programas, programas com universidades francesas, com os ingleses; tivemos também um programa muito forte e que nos ajudou muito, de fomento mesmo da agricultura do meu país, que foi com o Japão. Ainda existe, a JICA, que

foi a agência criada para administrar [esse programa]. E nós desenvolvemos um modelo de desenvolvimento do cerrado com o tamanho de propriedade mínima, e o agricultor recebia além da propriedade, o que era necessário para ele tocar aquela fazenda, recebia um caminhão; era todo um esquema montado de como fazer, e nós dávamos quase tudo pronto pra ele. Então com a JICA foi um processo maravilhoso, nós montamos uma série de áreas pro chamado Programa de Desenvolvimento dos Cerrados, o Prodecer, em várias regiões dos cerrados: Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Minas Gerais, Goiás; em vários locais desses nós montamos programas. E isso foi mais uma coisa que ajudou a alavancar a agricultura nos cerrados. E houve alguns questionamentos na época, que o pessoal achava que a gente estava querendo entregar o país para os “gringos” e que o Japão ia pegar essa áreas e trazer japoneses, para produzir só para eles, quer dizer, não foi nada disso. Nada disso aconteceu, dessa previsões de algumas pessoas que havia na época. Para nós foi extremamente importante. O que o Japão fez: investiu muito em alguns laboratórios. Olhe, nós montamos laboratório na Bahia, ali na região de Barreiras, um laboratório espetacular. Aqui no Centro de Cerrados, o que esses caras trouxeram de equipamentos modernos. Eu, por exemplo, fui para o Japão passar um tempo, e eu conheci algo assim de equipamentos, mas que se eu contar para vocês hoje vai estar obsoleto, porém algo que me fez voltar de lá maravilhado. E isso é a especialidade desse pessoal: o detalhamento. Equipamentos de alto grau de sensibilidade, equipamentos de fisiologia também maravilhosos, quer dizer, eu fui pra lá passar um tempo para ver essas coisas com eles. Fui até para comprar um aparelho, acho que foi um dos primeiros plasmas colocados dentro do nosso país foi aqui dentro do Centro, pelo governo japonês, pelo mesmo programa. Então nós tivemos muitos programas interessantes, e que nos ajudaram. Eu lembrei aqui de alguns, eu sempre tenho muito receio de falhar, e não lembrar de alguns outros programas. Eu também citei cidades de fora do país, como já citei a França; em geral com os outro países foi via universidades. O Japão foi o único no sentido de fomento realmente da agricultura, que nos ajudou a fazer coisas por aqui. Os nosso trabalhos junto com as universidades também foi muito grande. Eu considero, e não estou puxando a sardinha para o nosso lado do sul porque estudei lá, mas um grande programa de desenvolvimento da agricultura que se concebeu nesse país foi no sul do Brasil. Porque lá também era pobre, por exemplo, na década de 1970 o Brasil produzia 0,8 tonelada de grão por hectare, e não punha calcário e não punha

adubo. Lá também. Queimamos a Mata Atlântica todinha, acabamos com um ecossistema inteirinho, queimando e produzindo com essas produtividades irrisórias. Quando a gente viu que isso não dava mais, então agora tem que se investir. O que foi o investimento? Recuperar as áreas produtivas que nós tínhamos lá no sul do meu país, e tornar essa área aqui que nunca produzia em produtiva. E nessa época eu fui estudar no sul, e eu conheci a Operação Tatu, que já tinha dado andamento, e era para a correção de acidez, porque ninguém colocava calcário. E aí o gaúcho achou tão bom que danou de botar calcário, e teve lá um escândalo, e aí todo mundo cita, sempre tem essas coisas. Quando a coisa é muito boas sempre aparecem os excessos. Mas eu tive a oportunidade de chegar lá e ainda participar um pouco desses trabalhos, de fazer um ajuste novamente das recomendações de calcário, que lá se usa uma outra técnica que se chama SMP, que é maravilhosa, e eu tentei calibrar ela pra cá mas não pegou. Então eu cheguei lá e ajustei, trabalhei muito nessas ideias. Então foi um trabalho muito bonito que foi desenvolvido aqui no cerrado, mas eu não posso esquecer jamais o trabalho que foi desenvolvido no resto do meu país. E dessas regiões produtoras também, se nós temos 60% da produção eles tem 40%, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, é algo assim também extremamente espetacular, com muitos bons produtores. E tiramos de lá também dessas produtividades de 0,8ton/ha, e estão produzindo tão bem quanto a gente hoje aqui. Mas eles também tinham esse problema nessa época, na década de 1970.

Olha, a gente falando, vou me lembrando de muita coisa. Outra coisa, que nós sabíamos que era um problema: os micronutrientes. Era um problemas seríssimo pra gente aqui na região dos cerrados. Às vezes eu aplicava tudo, calcário, potássio, fósforo, enxofre, tudo o que você quiser, tudo aplicadinho direitinho e dava quebra de produtividade. Milho, que chegava a produzir 7ton/ha, 8ton/ha, produzia 1ton/ha. E quem era o elemento? Zinco. Aí a soja, plantava e não botava o manganês, não botava o zinco: quebra de produtividade, de 70%. Bom e aí a gente observou. A maioria dos micronutrientes são responsivos aqui: cobre, zinco, manganês, cobalto, molibdênio; e nas areias até ferro, a gente já teve condição de ver a necessidade de entrar com esse elemento. Bom, aqui a gente era contratado para trabalhar por nutrientes, e eu era químico e era de laboratório, mas na Embrapa naquela época ainda não existia a ideia de contratar pessoas para tocar laboratórios, então havia o pesquisador, e eu era avaliado como pesquisador. E aí um dia meu

chefe aqui, que se chamava Wenceslau, chegou para mim e disse: “Você não tem que ficar sentado aí, vá lá para o campo trabalhar, cara! Você é pesquisador!”. E aí vim eu para o campo nessa época. Vim, achei maravilhoso, gostei, e não quis sair. E aí na época eu comecei a trabalhar muito com acidez, com calcário e com gesso, com esse americano que eu falei, o Ritchey; e também com o fósforo. Portanto paixão eu tenho por todas as coisas. Eu gosto muito de micronutrientes, tenho trabalhos publicados com micronutrientes, junto com esse amigo o Enéas [Galvão], mas depois que o Enéas saiu do Centro de Cerrados, nós contratamos uma pessoa para trabalhar mas a pessoa não ficou e transferiu-se da nossa unidade, e não temos atualmente ninguém. E isso não é só na minha empresa aqui, na Embrapa Cerrados, eu acho uma deficiência muito grande pra gente. Temos que continuar a pesquisa com micronutrientes, eles são extremamente importantes para nós. Bom, e nessa época npos determinamos quantidades para corrigir, que nós usamos até hoje. Eu analiso o solo, e aí a gente sabe mais ou menos a interpretação da análise, e tem uma quantidade que a gente recomenda de zinco, cobre, manganês, e quando for necessário molibdênio, cobalto; tem uma quantidade que a gente recomenda, que entra num pacote de correção, e depois tem as manutenções. Eu trabalho muito na manutenção analisando os grãos, o que é exportado da lavoura e de tempos em tempos a gente quantifica o que é exportado e volta ao solo. Porque a gente tem uma dificuldade muito grande com a qualidade da análise de solo, pra ter uma condição boa para a recomendação, e deixa um pouco a desejar. Então nós precisávamos ter evoluído um pouco mais nisso aí, mas como não se faz mais pesquisa, fica um pouco estagnado. Está naquilo que nós fizemos de pesquisa há 20 anos atrás, e eu penso que nos últimos 20 anos pouca coisa nova foi feita. Há um espaço muito grande para pesquisa, por exemplo, para o modo de aplicar o fertilizante. Eu não penso jamais, no molibdênio, em jogar no chão. Eu penso em molibdênio na semente, eu penso em molibdênio foliar, eu penso num mundo de coisas interessantes que se poderia fazer. O molibdênio eu dei como exemplo porque ele é muito caro, é o mais caro, e é muito pequenininha [a dose], são 50g, resolve o meu problema para 1 hectare, às vezes 10g. Por isso eu posso pensar em foliar, posso pensar em semente, posso pensar em vender inoculante que já o contenha. Posso pensar em muitas ideias. Tem já no mercado algumas coisas sendo usadas, ainda sem testes, mas devem estar funcionando, eles devem estar acertando. Mas tem muita coisa ainda por fazer com micronutrientes, bastante coisa.

Pergunta: Como se deu a aceitação das novas técnicas de manejo da fertilidade do solo por parte dos produtores rurais, e como foi o processo de difusão dos insumos (adubos, calcário)?

Olha, nós quando começamos a trabalhar aqui em 1975 eu era menino novo, assim como nossa equipe todinha, só era menino. Tinham pessoas com um pouco mais de idade que eram o Wenceslau [Goedert] e o Edson Lobato, mas que também não eram muito mais velhos que a gente não, era coisa de no máximo 10 anos. Eram pessoas entre 30 e 35 anos, e o resto éramos nós, moleques, entre 23 e 25 anos de idade. E esses meninos, essa molecada, que na batuta desses dois mestres nossos, que foram Wenceslau e Dr. Edson Lobato, que nos ajudaram, porque todos tinham graduação somente, e eu ainda de Química. Mas eu tinha o curso técnico de agronomia, então eu conhecia, nunca fui muito ruim, eu dava conta de todas esas coisas aí, não perdia muito para os meus amigos agrônomos aqui da Embrapa Cerrados. Então nós partimos, essa meninada toda, para montar experimentos, tudo era muita novidade para a gente. E fizemos tudo, sob a orientação das pessoas mais experientes. Aí montamos experimentos com calcário, experimentos com fósforo, e aí chegamos já numa recomendação: o quanto você precisa adicionar ao nosso solo de cerrado para você produzir, por exemplo, 3000kg/ha de soja. Quer dizer, nós sabíamos isso já, em 1976, 1977. E iniciamos em 1975, hein! Então a gente tinha uma maneira de divulgar os nossos resultados, que eram os antigos Relatórios Técnicos, que é algo maravilhoso. Se vocês pegarem, vocês vão ver a história disso aqui. Aí vocês vão ver esses dados todinhos que eu estou falando; os experimentos montados, os desenhos, as respostas, curvas de resposta para cada coisa.

Bom nós fizemos isso, e uma coisa que a gente nunca deixava de fazer era ver o preço disso. Quanto custava? Na época o que era? Na época, pegar um hectare mais ou menos como este aqui e produzir, custava US\$500. Aí acontece que a nossa terra aqui era barata, não dava nada, então era de US\$5 a US\$50. Eu ia então fazer as apresentações, fazer palestras para o agricultor; eu moleque, muito novo, e os senhores lá. A gente sempre tinha muito respeito por essas pessoas, e eu pegava e apresentava. Eu tinha vergonha, na hora de mostrar as contas, pensava: “Meu Deus, no que vai dar eu fazer uma colocação dessa para o produtor?!”, porque eu sabia que a pergunta viria. Então o que eu fazia, eu falava “rapidíssimo” *pa pa pa*

pa, muito rápido, pra ver se eles não pegavam direito, pra não fazer a pergunta que eu sabia que viria, como uma vez fizeram: “E aí doutor, tudo bem, muito bonito, né?! O senhor produziu 3000kg/ha de soja. Quanto o senhor gastou?”, aí eu falei, né: “Foi em torno de US\$500”. E aí um disse: “O senhor é louco!”, e saiu. Foi um pouco vexatório, mas aí um cara ficou com dó de mim, um outro produtor, aí levantou depois e veio me consolar, dizendo: “ Não se preocupe não, é assim mesmo. Vocês estão começando, e tudo o que vocês trazem de novo, vocês vão ter uma batida muito grande contra vocês. Mas é complicado, o senhor entende? Eu tenho um negócio que vale US\$5 e o senhor manda eu botar US\$500, eu vendo por US\$510 depois?”. Eu falei: “Não sei”. Então ele falou: “ O senhor pensa. Vou deixar o senhor tranquilo. Sabe o que o senhor pode ser, se não der pra pesquisador mesmo, não der certo? O senhor vai lá pra São Paulo, lá pra Hípica, porque o senhor fala claramente e ‘rapidésimo’! Igualzinho numa corrida de cavalo!”. Aí isso eu sempre conto, e nunca esqueço dessa palestra, com a pessoa dizendo: “O senhor não vai ficar sem trabalho, vai pra corrida de cavalo!”. Então demorou muito tempo realmente, mas nós levamos essas preocupações para o governo realmente, e mostramos isso na época para o governo. Era uma coisa muito interessante, esse monte de moleque. Mas a gente recebia até presidente da República dentro da Embrapa Cerrados, príncipe, tanta gente grande aqui dentro do centro de cerrado. Então a gente tinha coisa pra conversar, tinha esse link. Então nós colocamos: “Olha, não vai dar... Pra essa coisa tem que ajudar, tem que intervir”. Querendo dizer que tem que colocar subsídio. E montar os programas, que nem o Polocentro; começou a pegar as minas de calcário e financiar para se ter calcário bem distribuído para não se ter que caminhar distâncias porque o frete é caro. Então tudo isso na época o governo viu e começou a incentivar. E entrou também os programas de desenvolvimento, que a gente pegou, por exemplo quando teve o Prodec, que a gente chegava numa área, e montava lá 100 lotes de 300ha, então 100 pequenas fazendas; e as pessoas iam seguindo as nossas recomendações, e as coisas foram dando certo. E nisso foram 15, 20 anos para ninguém rir, ninguém questionar muito a gente, ou deixar a agente falando sozinho, como aconteceu comigo em especial uma vez. Então foi difícil, foi árduo, duro; mas como a gente era moleque, nunca pensamos em desistir, abandonar, nada. E continuávamos. E tínhamos apoio, isso que foi importante para a gente. O governo apoiou a gente. O governo tinha isso como modelo: desenvolver o centro do nosso país com agricultura. Então com essa

ajuda, e a gente querendo fazer, e trabalhar, essas coisas foram se viabilizando. Mas demorou. Foi um período que, para estar consolidado foi pra dentro da década de 1990. Esqueci o outro tópico que você pediu!

Pergunta: A questão sobre as empresas de adubo e sua difusão.

Ah, sim! A outra coisa é que no Brasil nós não éramos produtores de fertilizantes. Então também o governo fomentou e financiou fábricas. Colocou por exemplo aqui na região Centro-Oeste. Nós fizemos prospecção e vimos que tinham fosfatos aqui dentro, naturais. E que a partir desses fosfatos a gente podia fazer o fosfato solúvel. A única coisa que nós não temos no país, temos muito pouco, foi o potássio. Nossas minas são lá no nordeste, e atendemos a uma quantidade pequena, algo em torno de 5 a 6% [da demanda]. Ainda somos grande importador de potássio. Mas eu acredito que tem potássio por aí, um dia vai aparecer. Então o nosso governo financiou isso aí. E hoje tem indústrias sendo feitas ainda, nós temos fábricas sendo feitas nos estados de Tocantins, Goiás, nós temos na Bahia. O governo trouxe também [a indústria de fertilizantes] e interiorizou. As nossas primeiras indústrias foram à beira-mar, porque nós importávamos os fosfatos, importávamos os fertilizantes, trabalhava o fertilizante e trazia para cá via caminhão, rodas. E era custo, caro. Então rapidamente o governo foi fomentando para cá também. Criou a Fosfértil ali em Uberaba; foi criando os polos. Hoje tem um polo magnífico em Catalão, tem um na Bahia, temos um agora aqui em Goiás. Então cada vez a gente vai distribuindo isso aí melhor, e a agricultura vai se desenvolvendo. Hoje não estamos só criando essa parte de indústria, mas também a parte de transformação. Então os grãos: em vez de eu mandar soja, milho; eu estou mandando porco, mandando frango. Então a gente está agregando preço. Então em vez de eu entregar uma matéria prima, um milho, uma soja e comprar frango, porque eu não posso fazer isso? Então agora nós temos grandes polos. Temos um polo muito grande no sudeste goiano, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul; então tudo isso está se interiorizando, nós estamos trazendo indústrias para cá, agregando valor aos nossos produtos primários, à nossa soja, ao nosso milho. Assim como usinas também de cana-de-açúcar na nossa região. Aí as usinas vão evoluir para muitas outras coisas. Porque nós estamos evoluindo muito, com milho, com sorgo; o processo tá caminhando, e de forma rápida e espetacular. E eu penso

que dentro de uma tecnificação e especialização cada vez melhor, ou seja, nós estamos andando, e vamos andar muito ainda esse país!

Pergunta: Como está a estrutura de laboratórios de análise de solo cerrado afora nos dias de hoje?

Hoje nós temos muito. Em quantidade. Mas eu penso que nós podemos melhorar muito em qualidade. Porque as coisas são mais ou menos assim também: quando eu comecei a agricultura no cerrado, eu não tinha uma qualidade boa, e tivemos áreas que tivemos que simplesmente abandonar, porque fizemos a coisa não muito boa, a qualidade não era boa. Então tudo de início é mais ou menos isso, tem uns atropelos. Depois nós fomos refinando e estamos com a agricultura da forma como temos hoje. Essa parte mais técnica, de aplicar mais técnicas de laboratório, ou de agricultura de precisão, e uma série de tecnologias novas que estão surgindo na agricultura, num primeiro momento ela pode às vezes não vir com qualidade. Mas num tempo terá que ter qualidade, senão não se estabelece. Então eu tenho bastante laboratórios, mas podemos questionar a qualidade de alguns. Mas e aí, se eles continuarem, vão fechar, porque com o próprio produto isso é uma coisa que passa; eu engano um produtor por dois anos, mas por três é difícil. Se eu for um consultor dele, eu erro uma, posso errar duas; mas errar três ele não vai deixar, não, ele manda embora. Então eu penso que as coisas vão se ajustar por aí, nossa própria sociedade vai cobrar essa qualidade. Mas num primeiro momento sempre é quantidade, e depois nós vamos partindo para o refinamento. Hoje nós temos muita quantidade, e a qualidade não na mesma proporção; não vou dizer que não temos qualidade porque eu não poderia falar isso. Mas eu digo que não tem na mesma proporção. Eu gostaria de ter na mesma proporção, e isso nós vamos atingir.

Pergunta: O cerrado sofreu críticas, que diziam ser um espaço apenas para grandes proprietários de terra. Há espaço também para o pequeno e médio produtor?

Tem espaço. Mas qual é o sistema para o grande? Para se plantar soja e milho e ser competitivo no mundo não dá para plantar 2 hectares e viver disso. Não pode. A margem de lucro, o retorno, é pequeno hoje. Por isso até que a gente mantém o preço dessas *commodities* em conta. Pega o preços da área de

informática, veja como evolui; e na hora que lança um novo, o quanto que custa. E quem é que vem mantendo um preço histórico há anos, que dá para o pobre comer? Eu gosto sempre de citar um dado, de quando a gente começou a trabalhar na década de 1970, existe esse dado. Vou colocar um número de referência: 100. Era o que a gente gastava com alimentação naquela época. Hoje a gente gasta na faixa de 25, 28. Isso foi o que nós, com a agricultura conseguimos com os ganhos. E por isso eu não posso ter uma margem de lucro muito grande para soja e milho, por exemplo, de escala, que eu chamo; ou tipo um arroz, tipo um trigo, ou até mesmo o feijão, que não tem a escala que tem essas duas. Então eu penso que há uma adequação. Você tem lugar para qualquer tamanho de propriedade, agora aquele que a possui tem que adequar o sistema para que ele sobreviva. Então ele vai ter que escolher bem os sistemas, e com que culturas ele vai trabalhar. Pequenas propriedades certamente vão para hortifrutigranjeiros, vão para fruticultura. Tem coisas rentáveis, e que são indicadas. E pra mim aqui tem lugar pra qualquer tamanho de propriedade. Eu penso que a região por si ela não pode se definir: aquela região é só para grandes propriedades. Não, eu não penso assim.

Bom, o que é bonito, e que levou isso tudo [a crescer], é que isso aqui é um tapete. A maioria das nossas áreas, onde nós fazemos agricultura é um espetáculo. É uma parte que é possível de mecanizar. Então por que o Brasil é competitivo? O segundo maior exportador, ainda sempre disputamos com Estados Unidos; em produção os Estados Unidos ainda é o primeiro no mundo. E, puxa vida, ver quem somos e a economia dos Estados Unidos... E milho, você sabe que se que quiser eu sou tão bom quanto eles! Nós temos condição de ser. Mas se for necessário isso acontecer. Então isso é graças a essas terras extensas. Se eu colocar milho no mercado eu não posso pagar um preço superior, porque hoje o mercado é globalizado. Para isso tem culturas que são para grandes áreas, eu vou ganhar em escala; eu preciso ter uma grande área plantada para ter retorno. E tem culturas para áreas menores. Então para mim tem lugar para todo mundo.

Pergunta: Para onde vai a agricultura no cerrado, pensando no futuro?

Pois é, eu penso que a coisa mais bela que a gente pode fazer é que nós vamos refinar, e nós vamos melhorar essa agricultura. Eu tenho 47 anos que trabalho aqui nessa região. E quando eu comecei naquela época, com o sistema de plantio convencional, vi que isso me incomodava, e falei: “Isso aqui não vai dar por

muito tempo!”. Mas a gente sempre acredita que vai vir algo para dinamizar, melhorar. E foi aí que a gente veio desenvolvendo outras técnicas; técnicas de sistema de preparo, depois veio a técnica de rotação de culturas, depois veio uma soja precoce com milho safrinha, sempre vêm coisas inovadoras. Pra mim nós vamos partir para esse refinamento, porque hoje eu preciso melhorar muito ainda. Eu acredito muito na ideia do sistema de plantio direto, de mobilizar o solo o mínimo que for necessário; mas não fechar a questão, que eu nunca mais vou mexer. Mas eu digo que nós temos que desenvolver uma série de técnicas ainda para descobrir esse momento; se for necessário mobilizar, como mobilizar. Então ainda tem muita coisa que eu preciso fazer de refinar a nossa agricultura. Outro caminho que ainda precisa melhorar na minha agricultura: melhorar geneticamente os meus materiais. Uma coisa que eu posso falar do início: eu produzindo 20 e poucos sacos de soja, talvez (preciso rever esses números), eu ganhasse mais dinheiro do que eu ganho hoje. Porque o aumento das produtividades também aumentou o custo e a pressão sobre o ambiente, que está muito grande. Nós estamos nesse desequilíbrio, porque está aumentando a demanda de uso de fungicida, de inseticida, tudo. Há uma pressão muito forte sobre isso. Então eu acho que nós vamos ter que refinar muita coisa aí ainda, nesse aspecto. E eu acredito muito em pesquisa e em ciência. Tem jeito de fazermos diferente e fazermos melhor do que fazemos hoje. Eu penso que tem um grau que a gente possa evoluir, de trabalhar de forma mais harmônica com a natureza. Então eu não me recrimino pelo que fizemos há 40, 50 anos atrás, nem me recrimino pelo que fazemos hoje. Mas agora eu sei que se tivermos pessoas conscientes e bem preparadas, vamos fazer muito melhor, porque eu preciso disso no mundo. Nós precisamos melhorar não só a minha relação harmônica com a natureza, mas eu acredito muito que os seres humanos vão melhorar e se tornar **humanos**, melhores. Então eu acredito muito nessa ideia. Eu não vou dizer que tem tudo por fazer, porque já fizemos bastante, mas tem muito por fazer ainda. Sempre terá. Eu não acho que nós estamos no limite, nem atingimos o limite para nada. Melhoramos bastante, mas temos que melhorar muito mais ainda. Meu problema mais é com essa harmonia: nós e a natureza, um pouco mais harmônico. Porque uma série de coisas que eu vejo acontecendo hoje, pra mim, na sociedade, é um pouco dessa falta da relação harmônica com a natureza. Eu não a tenho só para ela prestar, e eu fazer dela o que eu quero; não é bem por aí. E eu sou natureza. O que eu acho interessante é que, às vezes, as pessoas não compreendem que nós

somos natureza também. Eu faço parte, eu sou ela. À medida em que eu estou prejudicando, estou estragando, estou decompondo, estou deteriorando, é a mim que estou fazendo; eu que serei o grande perdedor do negócio. Então eu acredito muito no ser humano nesse aspecto. E que a gente deverá melhorar. E o que fazemos, devemos conseguir agregar muito mais em cima daquilo que já fizemos até hoje.

P. Muito obrigado! Foi um grande momento de aprendizado, agradecemos muito.

Eu sempre agradeço a Deus. Por essa oportunidade, por participar disso. Ontem eu recebi uns gringos aqui, um pessoal da Nova Zelândia e da Austrália, e eles ficaram maravilhados com o que nós conseguimos em nosso país. Eu tive que ter um tradutor, mas “Ah, você não fala inglês, cara?!”, aí eu falei: “Pois é, até que eu tentei, me inscrevi em curso, mas não pude ir”. Aí contei umas passagens de minha vida. Há uns 2 ou 3 anos atrás eu estive nos Estados Unidos, meu filho estava estudando lá, e eu fui conhecer a universidade do meu filho, que tinha o curso de Agronomia; *Cal Poly (California Polytechnic State University)*. Na hora que eu olhei aquilo, olhei aqueles laboratórios eu falei: “Puxa vida! Eu tinha que vir pra cá!”. E me deu vontade, com 64 anos de idade. Mas pensei: “Não, já passou”. Porque eu gostei tanto daquela estrutura, e do que fizeram com o meu menino, um moleque, e a força que deram pra ele. Botaram dinheiro na mão do meu menino, pra fazer uma pesquisa. Um garoto de graduação. Mas o moleque é danado! Aí eu brinquei até com eles, se eu tivesse do pra lá, eu ficava lá! Mas aí teve um senhor que falou: “Teria sido a pior coisa para o seu país! A coisa mais importante foi você ter ficado lá, participado daquilo lá, e ter conseguido”. E eu falei para mim mesmo: “Isso para mim é a magia”. A magia das coisas foi eu estar aqui nesse momento. Eu não acredito em nada de acaso, e eu acho que eu tinha que estar realmente aqui e participar disso. E ter sido uma das pessoas. Tiveram muitas pessoas. Eu não gosto muito nem de citar nomes, porque depois eu vou esquecer pessoas de extrema importância para mim; eu sou um cara hoje muito esquecido. Então para mim é muito importante ter estado aqui. É uma das coisas mais bonitas que eu fiz. É a minha vida. Além dos meus filhos, minha esposa; e hoje de uma escola que eu participo de filosofia, porque eu quero ser um cara melhor. Poder participar e ajudar melhor as pessoas. Então isso para mim que é tudo muito lindo. Eu estou lá nessa

escola há 28 anos. E uma coisa que sempre me inquietou muito é que eu achava que eu precisava melhorar como gente, como ser humano. E nunca ninguém me ensinou essas coisas, e eu buscava isso. Eu sempre digo que eu sou um veículo dos sistemas da natureza. Eu sempre brinco quando as pessoas falam: “Mas poxa vida, quantas coisas bonitas [você fez]”, mas eu não fiz nada. Eu recebo isso, é uma captação. E quanto melhor eu me torno, mais as coisas me vêm. E eu estou com uma série de novidades hoje em dia, aquele negócio que eu falei de [adubo] foliar, etc. Isso eu recebo, isso não é meu, é Dele, é da natureza, é do ecossistema. Eu falo que o dia que eu me jogar de verdade, me integrar como parte disso tudo; isso tudo vem, é magia, vem, sabe? Então eu acredito muito nisso. E estou aqui até hoje por isso, por acreditar nessa ideias. Enquanto eu estiver vivo eu estou aí.

Edson Lobato – 12 de abril de 2016.

Pergunta: Como o senhor conceituaria o Cerrado?

O Cerrado é visto, principalmente pelo aspecto fisionômico da sua vegetação. São árvores e arbustos tortuosos, com diferentes tipos dentro do chamado Cerrado. São diferentes graduações, desde uma área que não tenha arbustos nem árvores, que são os campos limpos; tem o campo cerrado, onde já aparecem alguns arbustos, e onde há pequenas árvores; e essa graduação vai até o cerradão, já numa transição para a floresta. Da ótica de um indivíduo que trabalha com a fertilidade do solo, realmente são solos dos mais antigos do globo, onde a natureza se encarregou de empobrecê-los ao máximo. E em termos de nutrientes que as plantas precisam para produzir, este solo realmente não tem nada a oferecer. Então para se pretender fazer agricultura nesse solo eu tenho que “construir” a fertilidade do solo. Solo esse que naturalmente, às vezes, a única coisa que oferece para a planta é o alumínio, que é tóxico para as plantas. Então é um solo de extrema pobreza, mas se por um lado, no aspecto de fertilidade tem essa limitação, no aspecto de física do solo e topografia são extremamente favoráveis para quem quer agricultá-los.

Pergunta: Como eram as estruturas de análise de solo e de pesquisa em fertilidade do solo na época em que o senhor começou seus trabalhos?

Bom, no início, dependendo de qual é o início... Se nós quisermos um início anterior à existência da própria Embrapa, lá onde hoje é a Embrapa Cerrados, o nosso laboratório era a “extrema vontade de fazer”. Porque de laboratório não tinha nada. A nossa estufa para secagem de plantas colhidas para análise de tecido foliar era um varal numa pocilga desativada, em que nós pendurávamos sacos de supermercado de papel perfurados para circular o ar. Pendurávamos as amostras e com o ar, principalmente nesse período seco em que a umidade é muito baixa, funcionava uma estufa muito boa. Extremamente ecológica e ambientalmente elogiável! E essas amostras eram preparadas e mandadas para um laboratório em Sete Lagoas. Era o IPEACO (Instituto de Pesquisa Agropecuária do Centro-Oeste), do qual a EEB (Estação Experimental de Brasília) pertencia. Uma série de Estações Experimentais pertenciam à rede do IPEACO. Então esse é o início, quando as condições para trabalhar eram bastante precárias. O primeiro ensaio que nós fizemos no solo, três jovens agrônomos, nós lavramos o solo com enxadão, nós mesmos. A nossa capacidade de mecanização era limitada, então era uma pequena área, e as parcelas eram umas microparcels. Eram parcelinhas de 60x60cm, a planta indicadora era o milho, e já deu uma indicação muito boa do que faltava nesse solo. Ou seja, faltava tudo: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, micronutrientes, etc. Os laboratórios essencialmente naquela época eram laboratórios oficiais, de nível federal e estadual. Aqui na região tínhamos o IPEACO, tínhamos um laboratório em Goiânia, da Secretaria de Agricultura, tinha o de Lavras, da Universidade de Lavras, tinha o do Agrônomo de Campinas, que iam também usuários daqui. Mas é interessante.

Recomendações. Eu fui um dos que batalhei para que não se fizessem recomendações com base em análises de solo. Análise de solo é como você pegar a análise de sangue de um paciente e análise de urina, sem ver o paciente, e depois entregar para um médico e ele diagnosticar sem ver o paciente. Então pode ser a melhor recomendação possível em termos de fertilizantes e calcário, mas se o indivíduo não tem gerência, não tem administração, seria jogar dinheiro fora. Para fazer uma recomendação eu preciso de algo mais do que fazer uma análise de solo. E às vezes uma análise de solo é fruto de uma amostra mal coletada, então os números que se expressam ali não representam nada da realidade do campo, para onde se destina a recomendação que algum técnico vai fazer. Então é muito pouco um resultado de uma análise de solo. Eu preciso saber como é que foi coletada, se

foi bem coletada. Eu já vi isso: o indivíduo fazendeiro, já com a caminhonete ligada, e na hora de sair “Ah, esqueci de pegar uma amostra de terra! Fulano, corre lá e pega um ‘cadinho’ de terra lá!”. Então aquele 1/2kg que vai levar para o laboratório eu vou fazer uma recomendação, às vezes, para 1000ha; não é desejável, mas eu vi isso. Po, aí realmente só um milagre. É mais fácil eu ganhar na Mega Sena 2, 3 semanas consecutivas, do que aquele resultado de análise de solo representar aquela gleba, onde se pretende fazer agricultura com base na indicação de algum técnico. Então, graças a Deus, eu influenciei isso, que os laboratórios que faziam sistematicamente recomendação com base naqueles números que saiam do laboratório pararam de fazer. Eu costumo dizer, se você me der [as opções]: você prefere um bom histórico de uso da área, ou uma análise de terra; se você tem que escolher uma coisa ou outra, eu prefiro o bom histórico. As duas coisas se completam, é melhor ter um bom histórico e a análise de solo. Mas se mandar escolher só uma, me dá um bom histórico. O que é um bom histórico? É o que você “colocou” lá, o que você colheu do que você plantou, etc. por vários anos. Então a análise de solo, com o passar do tempo foram surgindo diversos laboratórios particulares, então foi ficando mais bem servida a região.

Pergunta: Aí então a Estação Experimental ficou até que se tornasse a Embrapa?

Aí com o advento da Embrapa é que virou o CPAC (Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados). Eu cheguei lá pelos idos de 1965, ou seja, 9 anos antes de existir o CPAC nós já existíamos. Então o mundo não começou com a Embrapa, começou um pouco antes.

Pergunta: E o IPEACO era coordenado pelo DNPEA (Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária)?

Era. O DNPEA era quem coordenava os centros regionais. Geralmente era um centro regional para cada grande região do país. Tinha o CPATSA, que era do Semi-Árido; o IPEACS, que era do Centro-Sul; o IPEACO, que era do Centro-Oeste; IPEAN no Norte; IPEAS no Sul. Eram 5 grandes centros regionais, e cada um desses com as suas estações experimentais, essa era a estrutura de pesquisa daquela época. Estrutura essa que eu fui penalizado por criticar: em 1968, um jovem agrônomo, Edson Lobato, foi convidado a participar de uma reunião no Ministério [da

Agricultura], onde o Ministro da Agricultura estava lançando uma campanha, a Campanha Nacional do Calcário. E eu fui incumbido de apresentar os nossos resultados da nossa Estação Experimental. O colega que me antecedeu era um colega pesquisador da Estação Experimental de Anápolis, outra estação da rede do IPEACO, e estava apresentando um trabalho de demonstração em fazendas, mais de 400 ensaios em fazendas, num programa da FAO/ANDA/ABCAR (*Food and Agriculture Organization / Associação Nacional para Difusão de Adubos / Agência Brasileira de Extensão Rural*), para mostrar o agricultor que era bom usar calcário e adubo. Eram talhões simples e pequenos, próprios para pequenas propriedades. Pois bem, o coordenador de pesquisa, enquanto o colega de Anápolis estava apresentando os resultados, toda hora dizia para ele ser rápido, ser breve; quer dizer, aquilo estava aborrecendo, porque ele não era do ramo. Aquilo me irritou de tal forma, o desrespeito deste senhor com o colega pesquisador. E o meu diretor do IPEACO estava ao meu lado na plateia, e eu era o orador seguinte. Aí eu perguntei ao meu diretor: “Isso aqui é para ‘falar bonito’ ou eu posso falar a verdade?”, e ele: “O senhor sabe o que faz”. Então na minha fala, antes de começar a minha apresentação eu falei: “Olha, o Plano Nacional de Calcário é uma proposta muito simplista e simplória para um problema complexo chamado agricultura”. E aí dei dois exemplos para sustentar o que estava falando: “Um agricultor com uma análise de terra tinha passado por 4 colegas, estava com 4 recomendações de adubação diferentes, e eu não dei a 5ª para não complicar ainda mais a vida dele”. Aí eu pergunto: “Isso é falta de conhecimento técnico?”, e respondo: “Não, isso é falta de apoio à pesquisa e à experimentação”. Um outro exemplo: numa reunião de extensionistas em Anápolis, na qual eu participava, o que eu assisti? Um colega extensionista perguntando ao outro: “Fulano, na sua região, o que é que um agricultor mais evoluído faz?”. Então era o técnico tentando aprender com o agricultor mais evoluído, quando deveria ser o contrário: o agricultor mais evoluído até o menos evoluído aprenderem com o técnico”. Esse é o caminho normal da assistência técnica. Pergunta: é incompetência técnica? Não. Respondo: é falta de apoio à pesquisa e à experimentação. Bom, feita essa introdução, eu fiz a minha apresentação, terminada a minha reunião, há 3 dias, chegando na minha Estação Experimental de Brasília, recebemos um telegrama, que comunicava à chefia da estação que eu estava proibido de falar em público e tinha o meu salário reduzido à metade. O salário era o salário normal, e tinha uma gratificação de 100%, que era de

dedicação exclusiva, em tempo integral à pesquisa. Então isso significava dobrar o salário, que mesmo dobrando era porcaria, o salário. Bom, o ato imediato, no dia seguinte o meu chefe me mostrou o telegrama e acabou. Fui ao Ministério da Agricultura no dia seguinte, ao Departamento de Pessoal, me atendeu uma senhora, cabeça branca, idosa, Dona Maria, que eu não conhecia. Falei: “Pois não, eu queria saber como eu faço para pedir demissão. Eu sou funcionário do Ministério e quero pedir demissão. Sou pesquisador”. E ela: “Eu posso saber porquê?”. Aí eu disse pra ela, e ela falou: “Não, não, entra aqui”, e me botou pra dentro do balcão, sentado em frente à mesa dela. “Me dá mais detalhes sobre isso”. Foi uma conversa longa, e que quando terminada, ela: “Você gosta do que você faz?”. E eu falei: “Foi uma opção minha. Eu escolhi entre 8 ofertas de trabalho. Escolhi ser pesquisador em fertilidade do solo”. Ela falou: “Olha, esse idiota que fez isso, ele vai passar. Mas a pesquisa vai continuar. Agora o senhor vá para casa, e pense na nossa conversa, e se, amanhã o senhor quiser aprender a pedir demissão, volte aqui que eu te ensino”. Eu nunca aprendi a pedir demissão. Se eu não tivesse encontrado a Dona Maria, a minha carreira de pesquisador em fertilidade do solo teria terminado naquele momento. Então são pontos que marcam a vida de um indivíduo. Isso é um fato.

Pergunta: Sobre o avanço da fronteira agrícola e da ocupação do cerrado na visão daqueles que estavam na pesquisa.

Bom, até antes da década de 1970, realmente o cerrado era um terra, como dizia Guimarães Rosa, “terra de fazer longe”. Era uma atividade de baixa produtividade, era uma pecuária extensiva, onde gastava de 5 a 10 hectares, de cerrado virgem, para sustentar 1 unidade animal. E na agricultura, era um arroz de sequeiro, de baixa produtividade e alto risco, com uso “homeopático” quando tanto de adubo, em doses muito modestas. Isso é o que prevalecia. Aí no início da década de 1970, já no governo militar, o Brasil que era um importador de alimentos exportava apenas cacau, açúcar, madeira, café; não mais do que isso, e importava quase tudo. E o que mais preocupou o governo do Geisel foi a conta do petróleo, com a primeira crise do petróleo, no início da década de 1970. E ele decidiu, com base na experiência de Alysson Paolinelli, como Secretário da Agricultura de Minas Gerais já incentivando a produção no cerrado, convidar Paolinelli para o Ministério da Agricultura com uma incumbência: nós precisamos gerar recursos para pagar as nossas importações, em particular o petróleo, a nossa conta do petróleo. E eu

gostava disso, tinha desafios, tinha metas, tinha objetivos. Eu quero incorporar 3 milhões e meio de hectares de cerrado no processo produtivo num espaço de tempo de 5 anos. Eram metas a serem alcançadas. E nesse espaço de tempo foi criada a Embrapa, o CPAC. Uma série de estruturas não só logísticas, em termos de moinhos de calcário, pra promover a correção da acidez desses solos; armazéns, tinha recurso pra tudo. Recursos até para ser ineficiente. Naquela época você tinha recursos pra comprar calcário e fosfato com juro zero, e carência, pra começar a pagar o empréstimo, de 3 a 5 anos, prazo de 12 anos, às vezes até 15 anos. Então nesse ambiente onde ainda não existiam pragas invasoras, doenças, e com dinheiro a custo zero, qualquer idiota fazia agricultura. O cara produzindo 25 sacas de soja por hectare tinha um retorno de 20% sobre a sua atividade produtiva. Tem até um colega que brinca: “Você é o único cara que chama agricultor de idiota e é aplaudido”. E eu até completo: “Agricultor não é pra qualquer idiota, precisa de um idiota especial pra fazer agricultura”. Eu peguei o exemplo de Rondonópolis-MT, em 1975 o agricultor colhendo 25 sacos de soja, tinha um retorno de 20% na atividade produtiva. A mesma Rondonópolis-MT no fim da década de 1980, começo da de 1990, pra ter os mesmos 20% de retorno, ele teria que colher 54 sacos de soja por hectare. Aí eu já estou falando que não é para qualquer idiota não, precisa ser um senhor idiota, um profissional da agricultura. Então foi uma transformação muito grande, quer dizer, a condição que dava subsídios e tal, e de repente um decreto: acabou os subsídios aos fertilizantes. Era como se pudesse decretar: você que é um produtor ineficiente até hoje, a partir de agora passa a ser um agricultor eficiente. Isso não é assim que funciona. Então realmente houve transformações drásticas e nesse processo muita gente foi eliminada, quem só sabia produzir 25 sacos não tinha condições de continuar existindo. Então não simplesmente a expulsão, foi a condição do ambiente que determinou que alguns tivessem condições de continuar no ambiente e alguns não tivessem.

Eu gosto de comparar a agricultura à Matemática. Eu sei que muita gente não gosta de matemática, por isso eu gosto de comparar. Primeiro: eu defino a agricultura sustentável como aquela que satisfaz o indivíduo, a sua família, a sociedade, de uma maneira permanente. Então o que é a agricultura para mim? É um exercício permanente de solução de um sistema de equações, onde eu tenho equações ambientais, equações sociais, equações culturais, equações econômicas, equações administrativas, chega de equações! Mas tem várias ainda. Onde eu

tenho que observar os limites e as restrições de cada equação. A equação mais rigorosa e mais cruel é a econômica: basta uma decisão equivocada, um empréstimo bancário, que você não consegue pagar e ele te toma a fazenda. Em pouco tempo você perde a sua fazenda. Então a pressão maior é nas equações econômicas. Na equação ambiental a bobagem que você faz é observá-la mais a longo prazo. Então a erosão superficial, laminar, você não vê de um ano para o outro; vê através do tempo. Portanto algumas equações te cobram mais num curto espaço de tempo, outras levam mais tempo para te cobrar. Aí na observância da cultura do indivíduo que vai fazer agricultura, do aspecto social daquele tal; então são todos aspectos que eu não posso negligenciar. Negligenciar um desses daí, para mim, necessariamente já significa o fracasso. Trabalha-se normalmente com escassez de recursos financeiros: terra é um capital abundante, mão-de-obra costumava ser abundante, hoje já é escasso. Nós passamos de uma população rural de 55% em 1960, para 15% em 2010. Então boa parte dessa população que era abundante no meio rural deixou de ser abundante. Em muitas regiões hoje falta mão-de-obra. Graças a escassez de emprego no meio urbano já está havendo um movimento de volta. Então essas transformações que ocorreram no cerrado, certamente determinaram os destinos que ocorreram, e permitiu que se transformasse essa região. E quando eu comecei a trabalhar eu ouvi mais de uma vez: “Edson, você está começando em uma profissão tão bonita, a agronomia, profissão do futuro. Não perca tempo trabalhando com o cerrado. Quem é que algum dia vai produzir nesse tipo de terra? Isso é brincadeira de governo”. Eu ouvia comentários desse. Uma das universidades com quem nós interagimos, as universidades de Cornell e Carolina do Norte, nos Estados Unidos; professores de alto conhecimento e competência chegavam a duvidar da viabilidade econômica de se produzir nessa terra. Pela quantidade de fosfato que eu teria de aplicar a esses solos para que a planta tivesse o fósforo necessário que ela precisa para produzir, dada a grande capacidade de adsorção, ou fixação nesses solos em relação a fósforo. Mas felizmente, eu costumo até brincar: que “a natureza não chacoalha tubos de ensaio”. E esses resultados deles foram baseados em estudos e pesquisas de laboratório. E hoje nós mostramos, com experimentos de campo que aquele mito, que se ensina ainda hoje, não sei se na UnB ensina, que grande totalidade do fosfato que se aplica no solo, então a planta vai ver só um “deltazinho” disso aí. Então isso ainda se ensina nas nossas escolas de Agronomia. Mas nós temos já

informações que mostram que se eu manejar bem o solo, o fertilizante, a fonte, a quantidade; as culturas que eu vou cultivar na sequência conseguem praticamente recuperar todo o fósforo que eu coloco. Então realmente aquela figura negra que se pintava naquela ocasião não é tão negra quanto alguns queriam.

Pergunta: Como se deram os programas de cooperação?

Bom, nós sempre tivemos consciência de que a ciência é universal. Ciência é ciência em qualquer parte do mundo. Então nós buscamos conhecimento científico em várias partes do mundo. Interagimos com universidades americanas, com Japão, com França, com centros internacionais, etc. Buscamos tecnologia também para esse tipo de ambiente, o ambiente tropical. Não havia lugar nenhum que pudesse fornecer tecnologia para se fazer agricultura nessas condições nossas. Então nós tínhamos que ser criativos e eficientes para buscar ciência e desenvolver tecnologia que nós precisávamos para resolver os nossos problemas. E nós tivemos sucesso num curtíssimo prazo, em duas décadas, em realmente tornar esses solos produtivos, e economicamente produtivos. Para isso, em termos de fertilidade do solo, resalto, uma influência muito boa, uma vez que eles tinham um programa de pesquisa em solos tropicais são as universidades americanas da Carolina do Norte e Cornell. No Japão, a grande contribuição, que para compreender os mecanismos e as observações de campo, eu preciso entender os porquês. Por que a planta respondeu de tal forma, e não de tal forma? É fundamental um apoio laboratorial forte, pra entender mecanismos. São esses entendimentos de mecanismos que me permitem extrapolar o resultados da nossa estação experimental para o resto da região dos cerrados. A região dos cerrados é bastante heterogênea nos seus solos. Você tem desde areias quartzosas até solos argilosos, muito argilosos. E a recomendação de um solo arenoso não é a mesma de um solo argiloso; e nem um de textura média. Então para poder extrapolar os nossos resultados da nossa estação experimental, nós tivemos que entender o porquê do que estava acontecendo nas nossas observações de campo. Entendendo o porquê, se o porquê que existe aqui é o mesmo porquê que existe lá, eu posso extrapolar com relativa tranquilidade, as nossas recomendações para aquela situação. Então o apoio laboratorial. E esse foi a grande contribuição, a meu ver, do convênio com o Japão na área de fertilidade do solo. Foram equipamentos preciosíssimos, valiosíssimos, em termos financeiros, de alto custo, que permitiram que nós aparelhássemos os nossos laboratórios, não só

da fertilidade, mas vamos nos ater à fertilidade, e com isso ter o complemento, não só da observação de campo, mas do entendimento das observações através de laboratórios. Em outras áreas do conhecimento houve cooperação mais intensa, com troca de pesquisadores, consultorias, etc. Mas na área de fertilidade do solo, no meu entendimento, a grande contribuição do convênio com a JICA foi a estrutura laboratorial.

Pergunta: E uma das atividades do programa compreendia a vinda de pesquisadores japoneses, confere?

Sim, de consultores. Mas na área de fertilidade eles não tinham conhecimento, não tinham experiência, em solos tropicais para nos transmitirem. Daí que a influência maior nessa área foi das universidades americanas, que tinham um programa forte de pesquisa em solos tropicais.

Pergunta: Os consultores vinham mais para acompanhar os procedimentos?

Em outras áreas: climatologia, fitopatologia, e outras, eles tinham conhecimento e houve uma troca e uma interação muito mais produtiva do que no caso da fertilidade, que no meu entender, foi mais pelo apoio laboratorial e equipar bem os nossos laboratórios. E também haviam estágios de curta, média e longa duração no Japão. Com uma boa frequência isso aconteceu, mas não tanto na nossa área, de fertilidade. Mais nas outras áreas, fitopatologia, entomologia, climatologia, a parte de levantamento e classificação de solos.

Pergunta: O senhor chegou a ir ao Japão durante o programa de cooperação?

Eu fui, mas quando eu fui eu era burocrata, eu era chefe técnico. Então eu fui e passei 1 mês mais com a intenção de detectar oportunidades para mandar os meus colegas a quem eu dirigia, para estágios ou treinamentos. Então o meu objetivo lá não foi treinamento técnico e sim uma oportunidade para ver oportunidade, para então poder enviar colegas para treinamento.

Pergunta: Existe então uma diferença do que se tinha de estrutura para pesquisa em fertilidade antes e depois da cooperação recebida pelo Brasil?

Sim, isso.

Pergunta: Com a elaboração das técnicas próprias de manejo do solo já foi o possível iniciar o processo de ocupação e produção nas novas terras com eficiência?

Veja bem, um agricultor para produzir 54 sacos de soja por hectare tem que ser profissional, agricultura com “A” maiúsculo. Aí precisava de tecnologia. E aí nesse meio tempo de 1975, por isso que eu digo, nós fomos muito felizes porque num curtíssimo espaço de tempo nós geramos tecnologia. Então de 1975 até o comecinho da década de 1980 nós já tínhamos um relativo maior conforto e ter agricultores que produziam 50sc/ha de soja e continuaram no negócio. Aqueles que não foram capazes de assimilar essa tecnologia, tiveram que vender sua terra. A pressão daquele que é capaz de fazer agricultura acaba comprando a terra daquele que não é capaz de viver da terra. Então eu costumo dizer que o grande beneficiário de tudo isso não foi o agricultor; a pressão sobre eles para ganhar dinheiro era muito maior, o custo de produção foi aumentando. Então o grande beneficiário de tudo isso foi aquela sociedade que pagou o custo inicial da ineficiência, porque de 1975 a 2000, por ano, o custo do alimento baixou 5%. Portanto o grande beneficiário disso foi a sociedade urbana. Ela que pagou o custo inicial da ineficiência, se beneficiou com a eficiência posterior no processo produtivo. Aí é então um desafio permanente, levar conhecimento, por meio da transferência de tecnologia; aí são várias formas que estão disponíveis, das quais tivemos muitos exemplos. A iniciativa particular, privada, aquela preocupada em vender insumos também levava muita informação, às vezes não só do insumo que ela estava interessada em vender, mas de outras práticas também que fazem com que o insumo que ele tem para vender tenha o retorno necessário. Não adianta eu fazer as melhores recomendações possíveis se o indivíduo perder a lavoura por falta de controle fitossanitário. Foi ruim a recomendação de adubo e calcário? Não, foi ruim a maneira de ele gerenciar a lavoura de tal forma que permitisse que uma praga ou uma doença acabasse com a lavoura. E é por isso que eu digo que a agricultura é a resolução de um sistema de equações permanente. Por que dado o dinamismo dessa atividade, que está sempre mudando, a solução que é boa pra hoje, no ano seguinte pode não ser boa. E é um exercício também com o qual eu trabalho normalmente com escassez de recursos financeiros, então não raro eu tenho que tomar a decisão: o meu dinheiro não é suficiente para fazer tudo o que preciso fazer, vou fazer o quê? Basta às vezes apenas uma decisão equivocada para tornar o processo totalmente comprometido.

Então a solução desse sistema de equações não é simples não. É extremamente complexo. Eu que acho que eu vim nesse mundo para aprender, eu procurei experimentar uma série de atividades. Eu fui professor, eu fui pesquisador a vida toda, eu tive uma pequena indústria de fertilizantes e inoculantes, tive uma fazenda, quis experimentar o lado do agricultor também, o que é ser fazendeiro. Uma coisa é o pesquisador dizer: “agora eu quero passar para o outro lado, vamos botar tudo isso em prática”. Em não tenho dúvida em afirmar que a atividade mais complexa que eu enfrentei foi gerenciar e administrar uma fazenda; fazê-la produtiva e sustentável. Não é fácil.

Pergunta: Mudaram muito as práticas que eram feitas anteriormente à década de 1970, em termos de manejo da adubação?

Mudou muito em termos da convicção que nós passamos a ter com base nas pesquisas que foram feitas através do tempo, que era muito maior. Antes nós tínhamos mais do que convicção nós tínhamos a preocupação de que aquilo que eu estava dizendo poderia ser realmente levado pra lá [para os campos], uma vez que eu não pesquisei naqueles ambientes. E atrevimento também. Então o que mudou foi a confiança que nós tivemos a partir do andar da carruagem, com embasamento em dados para poder fazer recomendações. Uma vez fazendo uma palestra sobre correção da acidez do solo em Goiânia, 4 horas de palestra, com 2 horas eu dei um intervalo porque senão ninguém iria aguentar. Mas eu ri, e disse: “Deixem explicar o meu sorriso antes que pensem que estou enlouquecendo. É um sorriso de satisfação. Há poucos anos atrás eu fazia essa palestra sobre correção de solos e usava dados do Rio Grande do Sul, de São Paulo, dos Estados Unidos. E eu já falei agora 2 horas mas não falei nem um dado de outra região que não a dos cerrados. Vou falar mais 2 horas e, prestem atenção, porque não irei usar nem um dado que seja fora da nossa região, dado por nós. Então vou falar durante 4 horas”. Interessante: nessa mesma noite num coquetel em outro evento em Goiânia eu fui convidado, e estava uma rodinha de técnicos, e nós falávamos que a calagem deveria ser feita para atingir saturação por bases de 50%, que era um critério para recomendar calcário. Nesse coquetel, que era muito mais badalado que o meu evento, que não tinha nada de coquetel como esse outro com uma empresa que patrocinava e estava pagando, muito badalado, alguma colegas extensionistas

comentaram: “Pois é, de manhã vem um cara e diz uma coisa. À noite vem outro (e esse outro era uma pessoa famosa, de nome, prestígio) e diz outra”. Eu falei em 50% e esse outro falou em 80%. Aí quando viram que eu estava chegando e pararam de conversar no assunto, mas eu disse “Não, não, eu peguei a conversa de vocês e é muito oportuna. Mas agora, nós técnicos temos que ter critérios. Vocês se lembram de manhã, que eu sorri e até justifiquei porque estava sorrindo, já que estava há 4 horas mostrando dados gerados por nós. Eu assisti a palestra de hoje à noite, e que dados o professor mostrou para justificar 80%?”. Responderam “É, de fato não mostrou”. E eu disse “Pois então vocês decidam com qual recomendação vocês irão ficar. Com a de 50% ou a de 80%”.

Mas é interessante a evolução de um atrevimento, de uma segurança, de uma preocupação de que não tinham informações de pesquisa o suficiente; para uma situação mais confortável, com um acúmulo de dados de pesquisa que permitiam uma relativa tranquilidade em fazer recomendações.

Pergunta: E imagino que a atmosfera entre os pesquisadores também deveria ser de otimismo, não é?

Ah, sim! O entusiasmo era muito maior do que a dificuldade que nós tínhamos. Antes da Embrapa era muito maior [a dificuldade], como eu te disse: laboratórios nós não tínhamos, secávamos plantas penduradas no varal, numa pocilga desativada, com saco de papel furado com furador de papel. Mas aí o entusiasmo era sempre maior que a dificuldade de fazer. Eu via depois certos colegas se justificando. Para quem não quer fazer é fácil achar razão, não é?! “Assim não tem jeito de trabalhar!”. Eu tive colegas que desistiram da profissão: “Não, isso aqui não dá pra continuar, não tem condições de trabalho”. Quando você quer fazer você ara o chão com enxadão, você mesmo, agrônomo. “ Ah mas agrônomo não é pra fazer isso”. É, vamos fazer, vamos fazer. Então quando você quer fazer não tem impedimento. Você pode não fazer o ótimo, mas o razoável e o bom é melhor do que nada. E você pode justificar não fazer nada dizendo que não dá para fazer o ótimo. E tem muita gente que prefere esse caminho.

Pergunta: Como o senhor enxerga os gargalos logísticos para o uso de fertilizantes e corretivos nos dias de hoje?

Bom, acho interessante, na época do regime militar, Delfim Netto, Ministro da Agricultura, com toda pompa, toda a circunstância, propagava que nós nos tornamos autossuficientes na produção de fosfatos e seríamos exportadores de fosfato. Naquela época eu comentava: “Eu preferia ser importador de fosfato”. Para petróleo, por exemplo, você tem sucedâneo, você tem álcool, tem várias fontes de energias possíveis. Até alguns acham que o petróleo está com os dias contados, como fonte de energia. Mas para fósforo não adianta você “dizer” pra planta: “Olha, quem sabe você quebra o galho só com o calcário; o calcário tá abundante aqui na região, o fósforo não tá, tá caro”. Não, não! Ela na sua santa ignorância o que ela precisa, ela precisa e não abre mão. E a reserva de fosfato do mundo é limitada. Ainda se tem a possibilidade de explorar fosfato no fundo do mar, mas aí o preço disso vai ficar muitíssimo mais caro. Então eu preferia, enquanto usuário de fosfato, estar importando fosfato dos outros, e guardar minhas reservas pra quando precisar. E é o que os Estados Unidos fizeram durante um bom tempo, eram importadores de fosfato.

Aí estamos falando de estratégias de recursos naturais. Você tem a opção de às vezes ser melhor importar do que investir na autossuficiência; às vezes de melhor investir na autossuficiência quanto importar custa muito caro; então faz parte do que se chama planejamento estratégico, ou seja, como usar o recurso escasso que há no país. Para tornar-se autossuficiente em potássio, enxofre, etc, há que se avaliar a vantagem comparativa disso, se vale à pena explorar outras fontes de potássio que não seja cloreto de potássio. Tem opções, mas com baixíssimo teor de potássio, como algumas que nós temos. Mas aí transportar com caminhão, um frete caro, um fertilizante que tem baixíssimo teor de potássio na sua composição, o que fica caro muitas vezes é o transporte. O calcário, não raro, é mais barato que o transporte para levá-lo, dependendo de onde você está falando. Adubos orgânicos: são baixas concentrações de NPK, então às vezes não dá pra transportar a longas distâncias, tem que ser mais à volta de onde ele é produzido, dada a baixa concentração de nutrientes nesses insumos. Então em tudo isso eu estou falando em estratégias de usar os recursos que estão disponíveis. À propósito tem um ditado que diz que: “Na agricultura você pode usar um bom agrônomo, ou você pode usar a merda”, ou seja o esterco. Então quando eu cheguei em Brasília, os produtores de tomate, para produzirmos tomate, traziam esterco de galinha de São Paulo, sob o pretexto que não se podia produzir tomate se não houvesse esterco. E naquela época, na fase da

Estação Experimental de Brasília, cada vez que mudava o chefe mudava o enfoque. Teve um período em que o chefe disse: “ O enfoque agora é hortaliças”, então eu trabalhei com adubação de hortaliças. E eu fiz um experimento com adubação de tomate, no qual eu tinha vários experimentos com adubação mineral, só, sem esterco. Outros só com esterco, e outro misturando os dois. E demonstramos que era perfeitamente possível, quando você não tem o esterco, produzir só com adubação mineral. Produzir tanto ou até mais que com o esterco. Então novamente estou falando de estratégia, não estou falando de palpite. Tem muito palpite na agricultura, já teve mais, mas ainda continua tendo. E assim havia esse conceito de que não se podia produzir sem esterco, então a verdade é possível. Mas para mim o maior segredo da agricultura não está na agricultura, está na logística. É cruel com o nosso agricultor nós colocarmos ele a competir com outros produtores do mundo. Com altos e pesados subsídios dos Estados Unidos, do Japão, da União Europeia, transportando o nosso insumo e o nosso produto em carrocerias de caminhão em estradas que às vezes inexistem, são caminhos mais do que estradas, e isso pra mim é cruel. E apesar disso, e a gente tem que fazer um louvor ao nosso produtor, nós conseguimos ser competitivos. Nós incomodamos essa gente toda. Conversando com o meu professor dos Estados Unidos: “Edson, eu tenho até vergonha de falar na minha produtividade (ele tinha fazenda também) comparada com a de vocês. Hoje nós continuamos a ser produtores aqui nos Estados Unidos graças aos subsídios, se tirarem os subsídios nós não continuamos, deixamos de produzir, não temos condições de competir”. Então é graças a essa capacidade do agricultor brasileiro é que eu acredito que nós sejamos capazes, e há uma expectativa mundial de que os 9 bilhões e 200 milhões que devem existir nesse planeta no ano de 2050, sejam abastecidos com alimento produzido no Brasil para satisfazer 40% dessa exigência. Ou seja, o mundo espera que nós sejamos capazes de produzir 40% do alimento necessário para alimentar 9,2 bilhões de pessoas que vão habitar o planeta no ano de 2050. 2050 tá ali, olha! Daqui a pouquinho. É um dos poucos países no mundo, se não o único em que é possível aumentar a produção aumentando produtividade, aumentando a eficiência de áreas que já estão em uso, e incorporando novas áreas ao processo produtivo; e ainda deixando as reservas legais, os 35%, ou 50% na Amazônia, como reservas ambientais para se preservar o ambiente natural. Então nós temos uma situação privilegiada, isso não existe no mundo. Portanto o futuro da nossa agricultura é algo extraordinário. Agora,

vai ter lugar só para agricultores com “A” maiúsculo, não tem lugar para amadorismo mais. Há muito tempo já deixou de ter lugar para amador.

Pergunta: Qual é a importância da disciplina de fertilidade do solo para a formação do Engenheiro Agrônomo?

Eu tenho uma curiosidade, de repente você pode até me esclarecer essa dúvida. Visitando a minha universidade onde eu estudei, a Escola Nacional de Agronomia, Universidade Rural do Brasil, km 47, no Rio; meu curso de Agronomia no Rio foi extremamente abrangente, com uma quantidade de disciplinas com dedicação exclusiva; daí então eu tinha uma visão abrangente do que é a agricultura, e depois a gente escolhia uma área. Aliás essa era uma dificuldade minha, escolher uma área para trabalhar. Eu achava lindo todas as áreas, me entusiasmava e me entusiasmo com todas elas. Mas eu não podia ser especialista em tudo, então eu escolhi fertilidade do solo. Depois de 40 anos de formado eu voltei à universidade, nossa turma se reuniu para celebrar o 40º aniversário de formatura, e lá eu constatei, com tristeza, que cada disciplina que eu cursei como disciplina tinha virado uma faculdade. Então a Agronomia virou a fertilidade do solo, classificação de solo e pronto, com um pouquinho de fitotecnia. Pelo amor de Deus! E o agricultor, pra fazer agricultura, quantos especialistas ele vai ter que contratar? E esse somatório de uma melhor disciplina com a outra não dá uma melhor conclusão não! Há interações positivas e negativas quando você junta os melhores conhecimentos. Então essa visão de conjunto, para mim, é fundamental. Eu sinto a falta de um agrônomo generalista, aquele que é capaz de juntar os melhores conhecimentos para dar o melhor sistema de produção. E não necessariamente é só simplesmente um somatório. Assim como eu ressinto da falta de um médico clínico geral. Hoje há um excesso de especialização. O corpo humano é um complexo único! Há interações entre vários sistemas. Aí cada um diz: “Eu entendo disso aqui”. Mas até que eu conclua que o meu problema é cardiológico, e aí sim eu procuro o melhor cardiologista, eu preciso de um bom clínico, que vai concluir: “Você está com um problema cardíaco”, aí está na hora de agradecer o clínico geral e procurar o melhor cardiologista. Da mesma forma, o agrônomo generalista também é importante. Essa é uma crítica que eu fiz, inclusive, à universidade em que estudei nos Estados Unidos. Quando eu fui receber aquela premiação (World Food Prize), a minha universidade me convidou para ficar por 3 dias lá, como hóspede oficial da

universidade. Era aquela badalação danada, na universidade você se sente prestigiado, aqui nós não damos valor, mas eles dão. Então eu dei uma aula no curso de pós-graduação e fiz um seminário aberto ao público. Aí eu falei que ia me permitir fazer uma crítica à universidade onde estudei. Vocês têm feito uma bela atuação na capacidade do indivíduo de fazer análise, ou seja, pega do complexo todo um pedacinho, e entende em profundidade esse pedacinho. Isto é fundamental, é importantíssimo esse papel. Vocês estão falhando na capacidade do indivíduo de fazer síntese: juntar todos esses pedacinhos e dar forma e sentido nesse somatório de pedacinhos. Aí um professor: “Bom doutor, eu gostaria de ter ouvido a sua palestra há 33 anos atrás”. Eu disse: “Professor, há 33 anos atrás eu não podia me dar o atrevimento de fazer uma crítica assim à universidade que me deu formação. Eu precisei ter uma vida profissional para fazer essa crítica”. E ele: “Eu só lamento não ter ouvido essa crítica há mais tempo, mas o senhor tem razão”.

Pergunta: Já que o senhor tocou no assunto, como foi a experiência de receber o prêmio *World Food Prize*?

A história do prêmio: Norman Borlaug em 1970 ganhou o Prêmio Nobel da Paz por um trabalho agrônomo. Um trabalho de melhoramento de trigo no sudeste asiático. Bom, ele, Norman Borlaug, procurou a direção do Prêmio Nobel advogando a concessão, já que premiam Química, Física, Literatura, etc., da premiação à alimentação. É básico para o ser humano, a Agronomia, a alimentação. “Ah, mas isso foi uma vontade expressa do Alfred Nobel, nós não vamos mexer”. E não satisfeito, ele (Norman Borlaug) durante um bom tempo, 16 anos, ele conseguiu criar uma fundação, *World Food Prize Foundation*, para premiar indivíduos que contribuíram para aumentar a oferta em qualidade e quantidade da oferta de alimentos para o mundo. Então tem um comitê julgador, que anualmente analisa aqueles cuja a candidatura é submetida ao prêmio, para então se escolher um para a premiação. E foi a primeira vez que um brasileiro, nesse caso dois brasileiros, Alysson Paolinelli, Ministro da Agricultura no início do desenvolvimento do cerrado, e eu. Entendo que eles quiseram homenagear o pesquisador, e me escolheram como representante dessa categoria. Foi o que eu disse, e entendo dessa forma. É uma homenagem a um esforço de país, porque tem pesquisa, tem extensão, tem assistência técnica, produtores de insumos, logística etc. Então todo esse conjunto, e todo esse esforço nacional é que permitiu que o cerrado passasse a ser uma

realidade e não mais uma promessa. Eu represento um esforço do componente pesquisa nessa história. Mas é uma premiação muito bonita, o americano sabe fazer isso, né?! Tapete vermelho, trombetas, e tal. É uma festa bonita, muito bonita. Foi a primeira vez que três indivíduos repartiram o prêmio, naquele ano de 2006. Alysson, McClung, que é um americano que trabalhou em Matão-SP, no início, na década de 1950, também especialista em fertilidade do solo, e eu. Aí nós dividimos o prêmio. Normalmente até então eram pessoas que tinham ganhado [individualmente], e dessa vez foram 3 os agraciados.

Pergunta: Uma visão sintetizada de antes, durante e depois da época de intenso desenvolvimento dos cerrados. E o que nos espera para o futuro?

Bom, no início era uma região onde praticamente não se dava valor. Os índices de produtividade eram baixíssimos, era uma pecuária extensiva, uma unidade animal habitava 5 a 10 hectares, baixíssima eficiência produtiva; arroz de sequeiro, agricultura de baixa produtividade e alto risco, adubações quando ocorriam eram homeopáticas. Daí veio um programa de governo que incentivou a ocupação dos cerrados, com altos subsídios, alta ineficiência. A partir do momento que acabaram esses subsídios passou a ter lugar não mais para amadores, mas para bons profissionais da agricultura, e aí num período de 20 anos, na década de 1980, até 2010, em média, um aumento da área cultivada de 1,7% ao ano, e um aumento de produção de 4,7%. Então mais importante que o aumento de área cultivada foi um aumento de produtividade. Então nós tivemos um ganho de produtividade que permitiu que a partir daí, que a agricultura fosse um sustentáculo da economia. O que tem conferido um pouco mais de estabilidade à nossa economia tem sido o agronegócio, abominado por muitos. Eu participei de uma reunião onde se discutia com preconceito o agronegócio. E eu pedi que um indivíduo, preconceito, primeiro, para que nós estabelecêssemos um diálogo, me definisse agronegócio. Vamos ver se o seu conceito de agronegócio é o mesmo que o meu. Pra gente nivelar conhecimentos e pra gente falar a mesma linguagem. Ele não foi capaz de definir. Eu falei: “Bom, deixa eu te definir. O agronegócio é um negócio feito na agricultura. Alguém que produz, e um excedente qualquer é negociado”. Eu estou falando de pequeno produtor, estou falando de médio, e estou falando de grande. E eu acho que tem lugar pra tudo. Pra qualquer uma dessas situações. Eu acho que tem lugar

e deve ser estimulado, o pequeno, o médio e o grande. Então pra mim, o pequeno, quando tem um excedente comerciável, ele está fazendo agronegócio, ele está negociando com a atividade agrícola. Esse é o meu entendimento, eu pedi que ele me definisse, ele não definiu. “Fica difícil estabelecermos um consenso se você nem me definiu qual é o seu conceito, mas você se posicionou contra o agronegócio. Então me desculpe, mas eu não sou contra o agronegócio, eu sou a favor”, falei.

Chega a absurdos, aqui em determinado momento, aqueles indivíduos que se sobressaem como atividade agrícola, começam a comprar pedaços de terra daqueles que não foram capazes de gerenciar o pedaço de terra deles, e isso é encarado como algo indesejável. Nem todo mundo tem preparo, tem vocação para ser patrão, ele pode ser um excelente empregado. Eu não vejo nenhum movimento para ser os “Sem- Indústria”, devia ter os “Sem-Indústria” também, como tem os Sem-Terra, Sem-Teto. Não! O industrial tem o seu papel, e nem todos tem capacidade de gerenciar uma indústria, montar uma indústria e gerenciar, e dar emprego a indivíduos que são tão importantes para que a indústria floresça e realmente permaneça. Todo mundo não tem que ser patrão não, e assim é o meio agrícola. É uma atividade complexa, e não se tem nem uma ilusão de se pretender que um assentado rural vá ter sucesso. A grande maioria vai fracassar, não tem vocação para aquilo, não tem competência. Agora, ele pode ser um bom coadjuvante, um bom tratorista, um bom negociante, e assim por diante. São atividades-suporte à atividade produtiva, e ser um fracasso como patrão, como gerente do negócio agrícola. Então eles vão achar que todo mundo pode ser dono de uma gleba de terra e realmente ter sucesso. Uma vez eu fui convidado a fazer uma palestra, cheguei para trabalhar de manhã, toca o telefone, era um colega da transferência de tecnologia, e diz: “Edson, tenho um convite tipo intimação aqui para você. Fazer uma palestra para lideranças do MST”. Falei: “Que dia que é?”. E ele: “Ah, hoje à tarde!”. Eu olhei minha agenda, e não tinha nada que eu pudesse cancelar, e falei: “Vou sim, nunca falei pra essa gente, quero sim”. E lá fui eu. Cheguei lá e eram 20, 30 líderes do MST. Bom, logo de cara, na entrada, me pediram uma contribuição para comprar óleo diesel para um dos assentamentos. Eu falei “Olha gente, eu vou falar pra vocês, não como pesquisador, vou falar como colega de vocês que eu fui durante 9 anos. Hoje eu sou sem terra, mas durante 9 anos eu tive terra, eu tive uma fazenda. Então é como fazendeiro que eu vou falar pra vocês, não é como pesquisador”. E fiz a apresentação como fazendeiro e não

como pesquisador. Depois levanta um assim (muito organizado, depois que eu terminei a apresentação): “Agora vamos discutir o que o doutor falou”. Subdividiram o grupo de 30 em 5 grupos de 6, “daqui meia hora a gente volta”, em meia hora eles voltaram. Aí uma senhora já de idade: “Doutor, o que dá para produzir com terra e trabalho?”, que era o que ela tinha. Eu falei: “Nada. No cerrado, nada. Se alguém disser o contrário é um poeta agrícola”. E disse por quê. Mas coitada, era o que ela tinha: trabalho e terra. Agora, dar condições, dar dinheiro, fertilizantes, tudo, para alguém que não tem nem o cacoete pra coisa. Um dia eu perguntei a um colega: “Tem lá um assentamento, qual é o perfil dos assentados”. Respondeu: “Edson, eu tenho lá ex-bancários, ex-comerciários, eu tenho ex-prostitutas, ex-drogados”, e foi me dizendo. Eu perguntei: “Qual é a expectativa de sucesso, quantos % você acredita que vão ter sucesso em gerenciar uma gleba de terra?”. Ele: “Uns 50%”. Eu falei “Não, não, você acredita em papai noel, coelhinho da páscoa e coisas do gênero?”. “Não, não acredito”. “Então vamos ser realistas aqui pra nós, em *off*”. “Ah, não sei, 20%”. “Você ainda está exagerando, vamos ser otimistas. Eu acho que 5%. Não mais do que isso. Com o perfil que você acabou de me descrever, não vai ser muita gente não, vai ser pouca gente com esse sucesso”. Eu pedi ao colega lá para me mandar o histórico desses assentamentos, e eu estou esperando até hoje. Pra ver se eu estava com uma imagem equivocada. Estou esperando até agora. Não recebi.

Pergunta: Quais são os possíveis cenários futuros para a pesquisa em fertilidade do solo?

Para a pesquisa, eventualmente há que quebrar paradigmas. Esse por exemplo de que fósforo, a grande totalidade fica presa pelo solo, a planta não iria ver. Foi possível quebrar isso, através de pesquisas. Por exemplo, a adubação nitrogenada em soja, não precisa, com os nosso inoculantes, nossos fertilizantes biológicos, que fazem a fixação biológica de nitrogênio, para garantir produtividades aí de 4ton/ha. Mas tem dados mostrando que ainda responde à adubação nitrogenada. Uma lavoura que tem potencial produtivo acima de 4ton/ha eventualmente você precise de um complemento de adubação nitrogenada. Então não existe verdade absoluta, ela não é definitiva; ela só é definitiva até que exista uma outra definitiva. Então ainda existe o que pesquisar em fertilidade do solo sim, buscar fontes alternativas de nutrientes, etc.

Pergunta: De onde vinha a metodologia usada nos laboratórios da Embrapa Cerrados?

Grande parte veio dos Estados Unidos, daquelas universidades (CARolina do Norte, Cornell, etc) e muitas delas são usadas ainda hoje, para análise. Foi uma das grandes fontes de conhecimento, como eu disse, a ciência é universal; se o estudo de solos tropicais dos Estados Unidos determinou que o método de CARolina do Norte é o adequado para extrair fósforo em solo tropical, é um conhecimento científico, então não tem que inventar, isso funciona aqui também. Nós fomos a Moçambique, quando nos pediram uma consultoria. Fomos a um laboratório, eu e o Djalma, e verificamos que o método usado no laboratório, para analisar solos semelhantes aos solos do cerrado, era um método para solos temperados, ou seja, não tem nada a ver. E aí perguntamos: “Porque que você usa esse?”, responderam: “No ano tal, estive um holandês aqui que implantou esse método no laboratório e nós continuamos”. Aí você tem que ser um pouco diplomata né, você não pode falar, isso é o absurdo dos absurdos, e vocês continuam esse absurdo porque veio um holandês aqui, que só conhecia solos de clima temperado da Europa e implantou isso aqui. Aí falamos: “Quem sabe vocês mudam para o método tal, porque aí a gente pode comparar os nossos resultados de pesquisa. Quem sabe vocês mudam ou se não deixarem de usar o método, passem também a analisar com esse tal (duplo ácido) de tal forma que nós possamos comparar resultados depois. E como as condições ambientais são muito semelhantes, nós podemos de repente usar as informações geradas pelo nosso cerrado, para o cerrado de vocês. Então não critiquei nada mas dei uma sugestão. Mas era realmente de criticar. E lá eu encontrei um cara PhD em solos, e o tempo todo justificando porque não fez nada. Aí eu contei a historinha do nosso começo, de maneira discreta, não critiquei a atitude dele, mas disse: “nosso começo foi assim... aramos o solo, secamos plantas no varal...”, então o entusiasmo era maior que a dificuldade. Eu poderia não ter feito absolutamente nada: “Ah, não tem condições”. Eu tenho um colega, que formamos juntos, que saiu da estação experimental, foi fazer o mestrado em irrigação, voltou e abandonou a profissão: “Não tem condições de trabalho!”. Não tinha era a vocação para Agronomia! Abandonou, abandonou.

Pergunta: Há algum motivo para protocolos para de análise de solo diferentes nas diferentes regiões do Brasil?

Os métodos já foram suficientemente testados, e mais ou menos se sabe o que se presta pra quê. Então tem laboratórios que eventualmente mandam amostras para serem analisadas numa outra região, e vai ser analisado por um método que não é o mais adequado para aqui, os cerrados. Mas no cerrado nós já temos bastante suporte laboratorial, que têm os métodos já preconizados para cerrado. E o agricultor mais evoluído já sabe disso, já falamos muito disso. Não é que está errado, mas é que os solos que foram estudados por eles, pelo método “tal” é mais apropriado. Não é uma crítica: “Todo mundo deveria usar o mesmo método, em todo o país”, não! Não tem que ser o mesmo método para todo o país. Cada um para o seu objetivo, para a sua região, suas coisas, no ambiente para o qual ele trabalha.